

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure of a man in a red and white robe, likely a saint or scholar, standing on a green hill. Above the figure is a golden crown and a shield with a cross. The shield is flanked by two golden lions. The entire scene is set against a light blue background. The seal is surrounded by a circular border containing the Latin text "UNIVERSITAS SAN CAROLINI ACACATEMALENSIS INTER CETERAS OBIS CONSPICUA".

**CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVES DE  
BASCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE  
BRAZO MAS PANTORRILLA Y EXTENSION DE BRAZADA,  
MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE.  
2009.**

**VICTOR MANUEL GIORDANO JEREZ**

**Tesis  
Presentada a las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Postgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Medicina Interna  
Para Obtener el Grado de  
Maestro en Medicina Interna  
Febrero de 2012**

## INDICE

1. RESUMEN.....	3
2. ABSTRACT.....	4
3. INTRODUCCION.....	5
4. DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA.....	7
5. OBJETIVOS.....	9
5.1. GENERALES.....	9
5.2. ESPECIFICOS.....	9
6. REVISION BIBLIOGRAFICA.....	10
6.1. ANTROPOMETRIA.....	10
6.1.1. APLICACIONES DE LA ANTROPOMETRIA.....	11
6.1.2. DATOS DE REFERENCIA.....	11
6.1.3. TECNICAS Y MEDICIONES SUGERIDAS.....	15
6.1.4. TAMAÑO CORPORAL TOTAL.....	17
6.1.5. LONGITUDES SEGMENTARIAS ESPECIFICAS.....	18
6.1.6. ANCHOS O DIAMETROS DEL ESQUELETO.....	18
6.1.7. CIRCUNFERENCIAS.....	19
6.1.8. GROSOR DE LOS PLIEGUES CUTANEOS.....	22
6.1.9. RESUMEN DE LAS MEDICIONES.....	24
6.1.10. COCIENTES Y PROPORCIONES.....	25
6.1.11. INDICE DE MASA CORPORAL.....	25
6.1.12. EXTENSION DE BRAZADA.....	26
6.1.13. CALCULO DEL PESO A TRAVES DE LA MEDICION DE LA CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MAS CIRCUNFERENCIA DE PANTORRILLA.....	26
6.1.14. CALCULO DE LA TALLA A TRAVES DE LA EXTENSION DE BRAZADA.....	26
6.1.15. LIMITE DE LOS COCIENTES.....	26
6.1.16. FISICO.....	27
6.1.17. VARIABILIDAD DE MEDICION Y CONTROL DE CALIDAD.....	28
7. MATERIAL Y METODOS.....	32
7.1. METODO.....	32
7.2. POBLACION.....	32

7.3.	MUESTRA.....	32
7.4.	CRITERIOS DE INCLUSION.....	34
7.5.	CRITERIOS DE EXCLUSION.....	34
7.6.	RECURSOS.....	34
7.7.	VARIABLES.....	35
	7.7.1. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	35
7.8.	PROCESO DE INVESTIGACION.....	40
8.	RESULTADOS.....	43
8.1.	PRESENTACION DE RESULTADOS.....	43
8.2.	ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS.....	64
8.3.	CONCLUSIONES.....	67
8.4.	RECOMENDACIONES.....	69
9.	BIBLIOGRAFIA.....	70
10.	ANEXOS.....	74
	10.1. BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS.....	74
	10.2. CRONOGRAMA.....	75
	10.3. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....	76
11.	AUTORIZACION DE REPRODUCCION.....	83

## 1. RESUMEN

### **CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.**

La antropometría consiste en una serie de mediciones técnicas sistematizadas que expresan, cuantitativamente, las dimensiones del cuerpo humano. A menudo la antropometría es vista como la herramienta tradicional, y tal vez básica de la antropología biológica, pero tiene una larga tradición de uso en la Educación Física y en las Ciencias Deportivas, y ha encontrado un incremento en su uso en las Ciencias Biomédicas. (10)

La presente investigación se llevó a cabo en el Hospital Regional de Occidente con la información recolectada en 319 pacientes de los servicios de medicina interna, con el objetivo de determinar si existe concordancia entre el peso corporal medido a través de la circunferencia de brazo y pantorrilla y el medido a través de bascula; y si existe concordancia entre la talla medida a través de la extensión de brazada y la talla medida con tallimetro, y de esta manera establecer si podemos seguir utilizando estas medidas en los casos en los que a los pacientes no se les puede pesar y medir la talla de la manera convencional.

Los resultados obtenidos en el estudio son que existe una concordancia entre el peso medido por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla y el peso por bascula del 97.28%, es decir que no hay diferencia entre el peso por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla y el peso por báscula. Así mismo existe una concordancia entre el peso medido por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla y el peso por bascula del 98.61% en el sexo masculino y 97.12% en el sexo femenino.

Existe una concordancia entre la talla medida por extensión de brazada y la talla por tallimetro del 94.04%, es decir que no hay diferencia entre la talla por extensión de brazada y la talla por tallimetro. Así mismo existe una concordancia entre la talla medida por extensión de brazada y la talla por tallimetro del 93.79% en el sexo masculino y del 94.25% en el sexo femenino.

## **2. ABSTRACT**

### **CONCORDANCE OF BODY WEIGHT AND HEIGHT THROUGH SCALE AND STADIOMETER VERSUS LEG CIRCUMFERENCE AND LENGTH OF ARM, INTERNAL MEDICINE, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009**

Anthropometry is a systematized series of technical measurements, quantitatively expressing, the dimensions of the human body. Anthropometry often is seen as traditional tool, and perhaps basic of the biological anthropology, but has a long tradition of use in Physical Education and Sport Sciences, and has found increased use in the Biomedical Sciences. (10)

This research was carried out at the Hospital Regional de Occidente with the information collected on 319 patients in internal medicine with the aim of determining whether a match between measured body weight through the arm and leg circumference and measured by the scales, and if there is correlation between size measured by the extent of armful and height measured by stadiometer, and thus whether we can still use these measures in cases where patients are not they can weigh and measure the size of the conventional manner.

The results obtained in the study are that there is a correlation between the weight measured by sum of arm and leg circumference and weight scales of 97.28%, is not weight difference between the sum of arm and leg circumference and the weight scale. Also there is a correlation between the weight measured by sum of arm and leg circumference and weight by scale the 98.61% in males and 97.12% in females.

There is a correlation between height measured by armful extent and height by stadiometer of 94.04%, is not difference between the armful extent height and height by stadiometer. Also there is a correlation between size measured by armful extent height and height by stadiometer of 93.79% in males and 94.25% in females.

### 3. INTRODUCCION

La antropometría consiste en una serie de mediciones técnicas sistematizadas que expresan, cuantitativamente, las dimensiones del cuerpo humano. A menudo la antropometría es vista como la herramienta tradicional, y tal vez básica de la antropología biológica, pero tiene una larga tradición de uso en la Educación Física y en las Ciencias Deportivas, y ha encontrado un incremento en su uso en las Ciencias Biomédicas. (10)

El tamaño del cuerpo y las proporciones, el físico y la composición corporal son factores importantes en la performance física y la aptitud física. Históricamente, la estatura y el peso, ambos indicadores del tamaño general del cuerpo, han sido usados extensivamente con la edad y el sexo para identificar algunas combinaciones óptimas de estas variables en grupos de niños, jóvenes y adultos jóvenes, en varios tipos de actividades físicas. (6).

El tamaño corporal, particularmente el peso, es el marco de referencia standard para expresar los parámetros fisiológicos, mientras que el grosor de los pliegues cutáneos, a menudo es usado para estimar la composición corporal. (13)

La antropometría involucra el uso de marcas corporales de referencia, cuidadosamente definidas, el posicionamiento específico de los sujetos para estas mediciones, y el uso de instrumentos apropiados. Las mediciones que pueden ser tomadas sobre un individuo, son casi ilimitadas en cantidad. Generalmente, a las mediciones se las divide en: masa (peso), longitudes y alturas, anchos o diámetros, profundidades, circunferencias o perímetros, curvaturas o arcos, y mediciones de los tejidos blandos (pliegues cutáneos). (5,7).

La antropometría no es invasiva en un sentido fisiológico. Todas las mediciones son dimensiones externas del cuerpo, o de sus partes. Sin embargo, la antropometría es invasiva en un sentido personal: Una persona está siendo medida. En algunos grupos, pautas culturales pueden limitar las dimensiones que pueden ser medidas. (2).

La presente investigación se llevó a cabo en el Hospital Regional de Occidente con la información recolectada en 319 pacientes de los servicios de medicina interna, con el objetivo de determinar si existe concordancia entre el peso corporal medido a través de la

circunferencia de brazo y pantorrilla y el medido a través de bascula; y si existe concordancia entre la talla medida a través de la extensión de brazada y la talla medida con tallimetro, y de esta manera establecer si podemos seguir utilizando estas medidas en los casos en los que a los pacientes no se les puede pesar y medir la talla de la manera convencional.

Los resultados obtenidos en el estudio son que existe una concordancia entre el peso medido por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla y el peso por bascula del 97.28%, es decir que no hay diferencia entre el peso por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla y el peso por báscula. Así mismo existe una concordancia entre el peso medido por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla y el peso por bascula del 98.61% en el sexo masculino y 97.12% en el sexo femenino.

Existe una concordancia entre la talla medida por extensión de brazada y la talla por tallimetro del 94.04%, es decir que no hay diferencia entre la talla por extensión de brazada y la talla por tallimetro. Así mismo existe una concordancia entre la talla medida por extensión de brazada y la talla por tallimetro del 93.79% en el sexo masculino y del 94.25% en el sexo femenino.

#### 4. DEFINICION Y ANALISIS DEL PROBLEMA

La antropometría consiste en una serie de mediciones técnicas sistematizadas que expresan, cuantitativamente, las dimensiones del cuerpo humano. A menudo la antropometría es vista como la herramienta tradicional, y tal vez básica de la antropología biológica, pero tiene una larga tradición de uso en la Educación Física y en las Ciencias Deportivas, y ha encontrado un incremento en su uso en las Ciencias Biomédicas. (10)

Esta ciencia encuentra su origen en el siglo XVIII en el desarrollo de estudios de antropometría racial comparativa por parte de antropólogos físicos; aunque no fue hasta 1870 con la publicación de "Antropometrie", del matemático belga Quetlet, cuando se considera su descubrimiento y estructuración científica. (10)

Las dimensiones utilizadas son de dos tipos esenciales: estructurales y funcionales. Las estructurales son las de la cabeza, troncos y extremidades en posiciones estándar. Mientras que las funcionales o dinámicas incluyen medidas tomadas durante el movimiento realizado por el cuerpo en actividades específicas. Al conocer estos datos se conocen los espacios mínimos que el hombre necesita para desenvolverse diariamente, los cuales deben de ser considerados en el diseño de su entorno. (19)

Aunque los estudios antropométricos resultan un importante apoyo para saber la relación de las dimensiones del hombre y el espacio que este necesita para realizar sus actividades, en la práctica se deberán tomar en cuenta las características específicas de cada situación, debido a la diversidad antes mencionada. (20)

El problema surge debido a que cuando tratamos con pacientes hospitalizados se dan situaciones en las que no podemos pesarlos y medir su talla de la manera convencional (peso con balanza y talla con tallímetro) por lo que en ocasiones surge la necesidad de establecer estos datos a través de otras medidas como los son la sumatoria de la circunferencia del brazo y la pantorrilla para el peso y la extensión de la brazada para la talla. A través del presente trabajo queremos determinar si existe concordancia entre la medición del peso y la talla de manera convencional y las medidas mencionadas anteriormente.

Esta investigación adquiere su importancia ya que a través de la misma podremos determinar si existe concordancia entre el peso corporal medido a través de la circunferencia de brazo y pantorrilla y el medido a través de bascula; y si existe concordancia entre la talla medida a través de la extensión de brazada y la talla medida con tallimetro, y de esta manera establecer si podemos seguir utilizando estas medidas en los casos en los que a los pacientes no se les puede pesar y medir la talla de la manera convencional.

Este estudio fue realizado en pacientes de ambos sexos hospitalizados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Occidente durante el año 2009.

## **5. OBJETIVOS**

### **5.1. Generales:**

- 5.1.1. Determinar la concordancia entre el peso corporal medido a través de báscula y el medido a través de circunferencia de brazo y pantorrilla en los pacientes hospitalizados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Occidente durante el año 2009.
- 5.1.2. Determinar la concordancia entre la talla medida a través de tallimetro y la talla medida a través de extensión de brazada en los pacientes hospitalizados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Occidente durante el año 2009.

### **5.2. Específicos:**

- 5.2.1. Determinar la concordancia entre el peso corporal medido a través de báscula y el medido a través de la circunferencia de brazo y pantorrilla según sexo.
- 5.2.2. Determinar la concordancia entre el peso corporal medido a través de báscula y el medido a través de la circunferencia de brazo y pantorrilla según edad.
- 5.2.3. Determinar la concordancia entre la talla medida a través de tallimetro y la medida a través de extensión de brazada según sexo.
- 5.2.4. Determinar la concordancia entre la talla medida a través de tallimetro y la medida a través de extensión de brazada según edad.

## **6. REVISION BIBLIOGRAFICA**

### **6.1. ANTROPOMETRIA**

La antropometría consiste en una serie de mediciones técnicas sistematizadas que expresan, cuantitativamente, las dimensiones del cuerpo humano. A menudo la antropometría es vista como la herramienta tradicional, y tal vez básica de la antropología biológica, pero tiene una larga tradición de uso en la Educación Física y en las Ciencias Deportivas, y ha encontrado un incremento en su uso en las Ciencias Biomédicas. (10)

A través de la presente revisión queremos proveer una visión general de la antropometría como método; describir una serie de dimensiones y varias proporciones o cocientes que tienen relevancia para la actividad física; discutir temas relacionados a la variabilidad de las mediciones y al control de calidad en la antropometría y discutir varias aplicaciones de la antropometría y el concepto de datos de referencia.

El tamaño del cuerpo y las proporciones, el físico y la composición corporal son factores importantes en la performance física y la aptitud física. Históricamente, la estatura y el peso, ambos indicadores del tamaño general del cuerpo, han sido usados extensivamente con la edad y el sexo para identificar algunas combinaciones óptimas de estas variables en grupos de niños, jóvenes y adultos jóvenes, en varios tipos de actividades físicas. (6) El tamaño corporal, particularmente el peso, es el marco de referencia standard para expresar los parámetros fisiológicos, mientras que el grosor de los pliegues cutáneos, a menudo es usado para estimar la composición corporal. (13)

Por mucho tiempo se ha usado a la antropometría para la identificación del sobrepeso y la obesidad, y para el establecimiento de la relación entre el sobrepeso y la aptitud física relacionada con la salud, y con la expectativa de vida. Por lo tanto, la antropometría es fundamental en lo que se refiera a la actividad física.

Esta ciencia encuentra su origen en el siglo XVIII en el desarrollo de estudios de antropometría racial comparativa por parte de antropólogos físicos; aunque no fue hasta

1870 con la publicación de "Antropometrie", del matemático belga Quetlet, cuando se considera su descubrimiento y estructuración científica. (10)

### **6.1.1. APLICACIONES DE LA ANTROPOMETRIA**

Los datos antropométricos tienen una variedad de aplicaciones, incluyendo la descripción y comparación, evaluación de intervenciones e identificación de individuos o grupos de riesgo. La antropometría sirve para describir el "status" morfológico de un individuo o de una muestra, o como base de comparación de la muestra de la población o a otras muestras, por ejemplo, el "status" de crecimiento de chicos en edad escolar que participan en deportes específicos.

A menudo, la antropometría es usada como una variable de resultado de las intervenciones evaluativas, tales como los efectos del ejercicio y la reducción del peso corporal y la adiposidad subcutánea, o los efectos del entrenamiento de resistencia sobre el perímetro de los músculos. También se la puede usar como una variable mediadora en intervenciones de evaluación; por ejemplo, los efectos del ejercicio y de una intervención dietaria sobre el colesterol en el suero, pueden ocurrir mediante su efecto sobre el peso corporal y la adiposidad.

Finalmente, a menudo la antropometría es usada para identificar los individuos de riesgo que pueden requerir atención especial. Por eso es usada, por ejemplo, para visualizar individuos con obesidad, o chicos que no están creciendo adecuadamente para sus edades cronológicas (12). Un corolario de esta aplicación es el uso de la antropometría para identificar individuos con características específicas que se consideren apropiadas para el éxito en un deporte en particular.

### **6.1.2. DATOS DE REFERENCIA**

Para la aplicación de la antropometría se necesitan datos de referencia apropiados. Los datos de referencia (ej., la referencia para la comparación o la visualización de individuos o grupos) derivan de una muestra representativa de individuos clínicamente normales, libres

de enfermedades declaradas. Ellos no necesariamente deben ser los ideales, normales, deseables, óptimos o los sujetos standard. En esencia, los datos de referencia se refieren a la situación como se presenta, en lugar de como debería ser, esto es, standard. Los niveles de peso para la estatura, o del IMC, o de la adiposidad subcutánea, considerados como ideales para un buen estado de salud, o para la performance óptima, o para un buen nivel de aptitud física, son standards. La vasta mayoría de los datos antropométricos son valores de referencia y no standards. Como las características antropométricas de una población cambian con el tiempo, los datos de referencia también cambian. Un elemento clave en la selección de los datos de referencia es la representatividad de la muestra.

Para los niños y los jóvenes, comúnmente, los datos referenciales se presentan en forma de varias curvas de crecimiento o en gráficos, que muestran diferentes percentiles en orden de describir el rango de la variabilidad normal. A menudo, para los adultos, los datos de referencia están en forma de tablas de percentiles. Los percentiles más comúnmente reportados son 5°, 10°, 25°, 50° (medios), 75°, 90° y 95°.

Los datos de referencia más usados en EEUU son los que están basados en las dimensiones antropométricas tomadas en varias encuestas nacionales llevadas a cabo por el Centro Nacional de Estadísticas para la Salud. Las encuestas están basadas en procedimientos complejos, de niveles múltiples, y muestreos estratificados que resultan en la selección de una muestra que es representativa de la población civil, no institucionalizada, de los EEUU. El Ciclo I de la Encuesta de Examen de Salud (HES), de 1959 a 1962, se concentró desde los 18 hasta los 79 años de edad, mientras que el Ciclo II (1963-1965) y III (1966-1970) se concentraron sobre chicos de 6 hasta 11 años, y en jóvenes de 12 a 17 años de edad, respectivamente.

Estas encuestas fueron seguidas por el I y II Ciclo de Encuesta Nacional de Examen de la Nutrición y la Salud (NHANES I, 1971-1974, y NHANES II, 1976-1980). El primero incluyó a sujetos de 1 hasta 74 años de edad, y el segundo incluyó a sujetos desde los 6 meses hasta los 74 años de edad, en varias regiones de EEUU.

La Encuesta Hispánica de Examen de la Nutrición y la Salud (HHANES, 1982-1984) usó la misma estrategia de muestreo, pero focalizaron en norteamericanos de origen hispánico, de

6 meses a 74 años de edad, en varias regiones del país. La III Encuesta Nacional de Examen de la Nutrición y la Salud (NHANES III) comenzó en 1988 y continuó hasta 1994. La NHANES III incluye a individuos de 2 meses de edad en adelante. HES Ciclos I, II y III, y NAHNES I y II incluyeron cantidades adecuadas de sujetos negros y blancos de EEUU, mientras que HHANES está limitado a norteamericanos de ancestros mejicanos (cinco estados del sudoeste de los EEUU: Texas, New México, Colorado, Arizona y California), cubanos (Dade County, FL) y puertorriqueños (del área Metropolitana de New York, incluyendo partes de Connecticut y New Jersey). La NAHNES II muestrea nuevamente a negros y mejicanos en relación a la población de los EEUU en 1990. Kuczmarski y Johnson proveen una revisión de las encuestas nacionales, el diseño, control de calidad, consideraciones analíticas y dimensiones antropométricas específicas que se incluyeron en cada una de ellas.

Medición	Variación de las mediciones, Intraobservador										Variación de las mediciones, Interobservador							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	6	7	12
Estatura	.49	1.28	.48	.54	.55	.43	.33	.35	.34	.26	.25	.19	.30	.68	.82	.46	.20	.21
Talla de sentado	.53	.57	.55	.69		.42	.48	.38	.31			.20	.23	.70	.57	1.52	.39	.24
<i>Diámetros (Anchos)</i>																		
Biacromial	.54	.40	.46	.72	.46	.19	.32	.34	.40	.25	.26	.17	.19	.91	1.05	.30	.26	.30
Biileocrestídeo	.71	1.10	.31	.24	.20	.30	.38	.38	.58	.19	.16	.15	.18	1.54	1.70	.35	.22	.27
Bitrocantérico	.52	.98	.33		.29		.35			.19	.06			.84	.79		.26	
Tórax			.26							.20	.84							
Bicondilar (fémur)	.11		.12	.06	.07	.05	.13	.10	.24	.11	.08	.04	.13	.24		.09	.11	.12
Biepicondilar (húmero)	.12	.28	.09	.07	.07	.05	.12	.10	.06	.06	.05	.04	.12	.15	.20	.70	.08	.07
Bimaleolar (tobillo)	.09									.05	.11			.17				
Biestiloideo (muñeca)	.11									.70	.09			.14				
<i>Circunferencias (perim.)</i>																		
Brazo, relajado	.35	.65	.37	.37	.33	.21	.21	.29	.44	.12	.18	.13	.19	.42				
Brazo, flexionado								.38	.35			.17	.17					
Antebrazo	.30		.24											.58				
Muslo			.89		.36													
Pantorrilla	.87	.85	.23	.30	.22	.17	.19	.45	.52	.11	.15	.13	.26	.34	.52	.41	.15	.19
Cintura	1.31													1.56				
Cadera	1.23													1.37				

*Errores Técnicos de mediciones en la Encuesta de Examen de la Salud de los EEUU, en la Encuesta de Examen Nutricional y Salud de los Hispánicos de EEUU, y de varios estudios realizados en la Universidad de Texas.*

Los datos de estas encuestas están disponibles en varias formas, y proveen valiosos datos referenciales para la población de los EEUU de manera global, y a veces específicamente para los norteamericanos negros, blancos y de ancestros hispánicos. Para la población de Canadá se han reportado datos menos extensos y amplios. Datos acerca de varias dimensiones medidas en la Encuesta Nacional de Nutrición en Canadá sobre el "status" nutricional (altura, peso, peso para la altura, tallado sentado) son reportadas en Demirjian (10), y en la Encuesta Nacional de Aptitud Física (estatura, peso, peso para la estatura, pliegues cutáneos del tríceps, con individuos de 7-60+ años; estatura, peso, suma de 5 pliegues cutáneos [bíceps, tríceps, subescapular, suprailíaco, pantorrilla medial], índice de la masa corporal, jóvenes de 7-19 años) son reportados por Canadá Fitness Survey (3,4).

Los datos de referencia más usados son los "gráficos de crecimiento" para la estatura y el peso, basados en chicos desde los 2 hasta los 18 años de edad a partir del HES. Ciclos II y III y del NHANES I. También han sido incluidos los datos de referencia para los niños desde el nacimiento hasta los 3 años de edad, basados en un estudio longitudinal de chicos predominantemente blancos de clase media, de Ohio. La necesidad de poseer gráficos actualizados es un tema de discusión muy usual, y seguramente no tenga lugar hasta que el NHANES III no esté concluido. Estos gráficos de crecimiento para la estatura y el peso también son recomendados para estudios internacionales del "status" nutricional de chicos menores de 10 años de edad, considerando por supuesto, que a menudo el "status" de crecimiento de los chicos es usado como un indicador del "status" nutricional.

Hoy por hoy, los percentiles del IMC son los datos de referencia más usados en adultos. El ajuste armónico de los percentiles, específicos por raza o étnicos, de los Norteamericanos negros y blancos, basados en el NHANES I, y de los MexicoAmericanos, basados en el HHANES, son, probablemente, los que mejor se han preparado. Frisancho (13) reporta percentiles para negros y blancos de los EEUU, basados sobre datos combinados del NHANES I y II; sin embargo, los percentiles no han sido ajustados.

No hay datos referenciales formales para el somatotipo. Petersen presenta una gran colección de fotografías de somatotipo, en una muestra de corte transversal de niños holandeses, mientras que Tanner y Whitehouse presentan series longitudinales de fotografías de somatotipo de chicos británicos en el "Harpenden Growth Study". Sheldon y cols. proveen una colección abarcativa de fotografías de somatotipo de adultos masculinos. Por el otro lado, Carter y Heath, proveen un resumen amplio y completo de los datos disponibles sobre el somatotipo para una variedad de muestras de niños y de adultos, y de deportistas de varios deportes. Bailey, Carter y Mirwald informan datos de somatotipo antropométrico en una muestra nacional de adultos canadienses, todos participantes del programa YMCA-LIFE (Inventario del Estilo de Vida - Evaluación de la Aptitud Física).

### **6.1.3. TECNICAS Y MEDICIONES SUGERIDAS**

La antropometría involucra el uso de marcas corporales de referencia, cuidadosamente definidas, el posicionamiento específico de los sujetos para estas mediciones, y el uso de instrumentos apropiados. Las mediciones que pueden ser tomadas sobre un individuo, son casi ilimitadas en cantidad. Generalmente, a las mediciones se las divide en: masa (peso), longitudes y alturas, anchos o diámetros, profundidades, circunferencias o perímetros, curvaturas o arcos, y mediciones de los tejidos blandos (pliegues cutáneos).(5,7)

Además, se pueden definir numerosas mediciones especiales para partes específicas del cuerpo, especialmente para la cabeza, la mano y el pie. No hay una lista mínima de mediciones aceptada que deba ser tomada para definir una población.

Un tema clave en la antropometría es la selección de las mediciones. Esto depende del propósito del estudio y de las cuestiones específicas que estén bajo consideración. Por lo tanto, es necesario que antes de la aplicación de la antropometría se haga un análisis absolutamente lógico, comenzando con un concepto claro del conocimiento buscado, y que lleve a una selección de las mediciones necesarias para obtener una respuesta aceptable. "La antropometría es un método y debe ser tratado como tal, un medio para un fin y no un fin en sí mismo". Cada medición debe ser seleccionada para proveer una pieza específica de información dentro del contexto del estudio diseñado. Por ello, "ninguna batería de mediciones aislada cumplirá con las necesidades de cada estudio".

Las dimensiones utilizadas son de dos tipos esenciales: estructurales y funcionales. Las estructurales son las de la cabeza, troncos y extremidades en posiciones estándar. Mientras que las funcionales o dinámicas incluyen medidas tomadas durante el movimiento realizado por el cuerpo en actividades específicas. Al conocer estos datos se conocen los espacios mínimos que el hombre necesita para desenvolverse diariamente, los cuales deben de ser considerados en el diseño de su entorno. (19)

Aunque los estudios antropométricos resultan un importante apoyo para saber la relación de las dimensiones del hombre y el espacio que este necesita para realizar sus actividades, en la práctica se deberán tomar en cuenta las características específicas de cada situación, debido a la diversidad antes mencionada. (20)

La antropometría no es invasiva en un sentido fisiológico. Todas las mediciones son dimensiones externas del cuerpo, o de sus partes. Sin embargo, la antropometría es invasiva en un sentido personal: Una persona está siendo medida. En algunos grupos, pautas culturales pueden limitar las dimensiones que pueden ser medidas. (2).

Aunque la antropometría es altamente objetiva y altamente confiable, en manos de antropometristas entrenados, el significado biológico o funcional de muchas dimensiones no ha sido adecuadamente establecido. La clave para una antropometría efectiva yace en el entendimiento del significado o la significancia de las mediciones específicas, con el objeto de hacer la elección correcta que permita respuestas efectivas a las preguntas formuladas.(3,4) Las mediciones difieren en sus utilidades, y algunas se han establecido firmemente, más debido a una repetición ciega que porque se sepa que son útiles.

Gran parte de la variación en la morfología humana está relacionada al desarrollo de los tejidos esquelético, muscular y adiposo, así como también de las vísceras. Por lo tanto, las mediciones sugeridas se concentran en los huesos, músculos y en la grasa, y proveen información sobre los tejidos esquelético, muscular y subcutáneo. También se debe considerar la variación regional en la morfología; por lo tanto, se sugiere tomar dimensiones del tronco (superior e inferior) y de las extremidades (superiores e inferiores)(15). La combinación de las dimensiones también proveen información sobre las proporciones corporales y del físico. Las dimensiones sugeridas también se seleccionan sobre la base del sitio de Idealización y accesibilidad, aunque a veces, preferencias culturales locales pueden

limitar el acceso a algunos sitios de medición (por ej. la circunferencia del pecho en el tórax, o algunos pliegues cutáneos del tronco en mujeres adolescentes).

#### **6.1.4. TAMAÑO CORPORAL TOTAL**

El peso y la estatura (altura) son las dimensiones antropométricas más comúnmente usadas. El peso corporal es una medida de la masa corporal (16). Es una medida heterogénea, una composición de muchos tejidos que, a menudo, varían independientemente. Aunque el peso debe ser medido con el individuo desnudo, a menudo, este hecho no se puede practicar. Por consiguiente, frecuentemente se toma el peso con el individuo vestido con ropas ligeras, sin calzado.

La estatura o altura, es una medición lineal de la distancia desde el piso o superficie plana donde está parado, hasta la parte más alta (vértice) del cráneo (11). Es una composición de dimensiones lineales a la que contribuyen las extremidades inferiores, el tronco, el cuello y la cabeza. La estatura debe medirse con un tallmetro fijo. Si se utiliza un antropómetro móvil, un individuo debe mantener el antropómetro, de tal forma que quede correctamente alineado mientras que el otro sujeto posiciona al sujeto y toma la medición. El individuo debe estar en posición erguida, sin zapatos (10,13,14). Eventualmente, el peso se distribuye en ambos pies, los talones deben estar juntos, los brazos deben colgar relajados a los costados del cuerpo, y la cabeza debe estar en el plano horizontal de Frankfort.

La estatura y el peso muestran una variación diurna, o variación de la dimensión en el curso del día. Esto puede ser un problema en los estudios longitudinales de corta duración, en los cuales los cambios evidentes podrían simplemente reflejar la variación, de acuerdo al momento del día, en el cual la medición fue tomada. Por ejemplo, la estatura es mayor en la mañana, en el momento de levantarse de la cama, y disminuye en el momento que el individuo asume la postura erguida y comienza a caminar. Este "encogimiento" de la estatura ocurre como resultado de la compresión de los discos fibrosos de los cartílagos que separan las vértebras. Con la fuerza de gravedad impuesta, al estar de pie y al caminar, los discos se comprimen gradualmente. Como resultado de ello, la estatura puede disminuir en un centímetro o más. La pérdida de estatura está limitada a la columna vertebral. Esta se

recupera cuando el individuo permanece en la cama, o sobre una superficie plana, por alrededor de 30 minutos.

El peso del cuerpo también muestra una variación diurna. El individuo es más liviano en la mañana, específicamente después de haber vaciado la vejiga luego de levantarse. Luego el peso del cuerpo se incrementa gradualmente durante el curso del día. Este se ve afectado por la dieta y la actividad física. En las chicas y mujeres que menstrúan, la variación en la fase del ciclo menstrual también afecta la variación diurna del peso del cuerpo.

#### **6.1.5. LONGITUDES SEGMENTARIAS ESPECIFICAS**

La "altura de sentado" como su nombre lo implica, es la altura del individuo, mientras el mismo está sentado. Se mide con un antropómetro, y es la distancia desde la superficie de asiento hasta lo más alto de la cabeza, estando el individuo en la posición standard (8). El sujeto se sienta sobre una mesa con las piernas colgando libremente y dirigidas hacia adelante. Las manos deben estar sobre los muslos y la cabeza en el plano horizontal Frankfort. Al individuo se le pide que se siente lo más erguido posible.

Esta medición es especialmente valiosa cuando se la usa en combinación con la estatura. La estatura menos la altura de sentado, provee una estimación del largo de las extremidades inferiores (longitud subisquial, o longitud de las piernas). La mayor parte de la variación diurna en la estatura que se discutiera previamente, ocurre en el tronco y por ello tiene influencia sobre la altura o talla sentado.

#### **6.1.6. ANCHOS O DIAMETROS DEL ESQUELETO.**

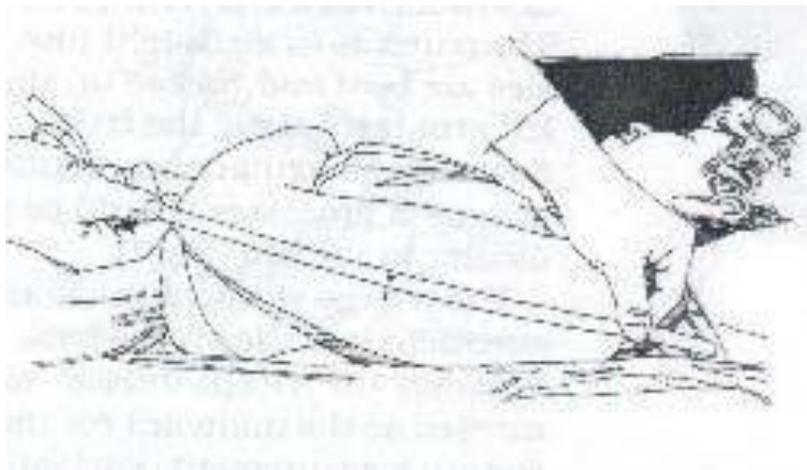
Generalmente, las mediciones del ancho o diámetros óseos se toman a través de marcas específicas en los huesos, y por lo tanto proveen una indicación de la robustez del esqueleto. A continuación, describiremos los cuatro anchos o diámetros del esqueleto que se toman más comúnmente:

- "Diámetro Biacromial" mide la distancia de un lado al otro, entre los procesos acromiales derecho e izquierdo de la escápula, y por lo tanto provee una indicación del diámetro de los hombros(9).
- "Diámetro Biileocrestídeo" mide la distancia de un lado al otro, entre las partes más laterales de las crestas ilíacas, y por lo tanto provee una indicación del ancho de la cadera. Ambas mediciones se toman desde atrás del sujeto, usando el segmento superior del antropómetro como un calibre deslizante. La posición del sujeto es la misma que cuando se mide la estatura.
- "Diámetros o anchos de húmero y fémur" mide la distancia de un lado al otro, entre los cóndilos óseos del fémur (diámetro bicondíleo). y entre los epicóndilos del húmero (diámetro biepicóndileo); provee información sobre la robustez del esqueleto en las extremidades. El primero se mide de un lado al otro de las salientes más laterales y más mediales de los cóndilos del fémur, estando el individuo sentado con las rodillas flexionadas a 90°; se usa un "calibre de deslizamiento de hoja ancha" (tipo Calibre Vernier). El segundo es medido de un lado al otro, entre los epicóndilos del húmero con el codo flexionado a 90°, se puede usar un calibre de deslizamiento pequeño o uno de "hoja ancha". (9)

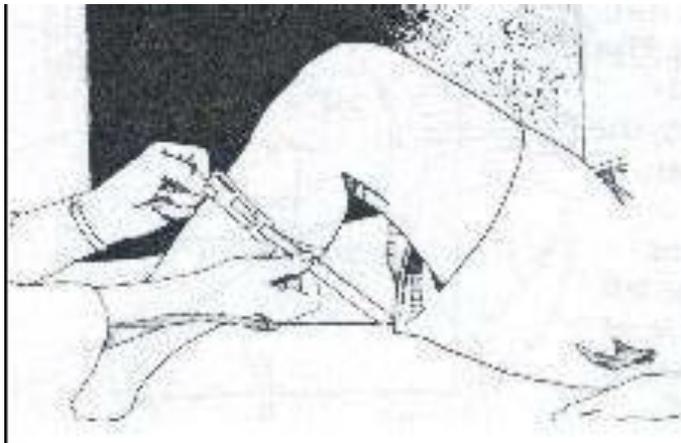
#### **6.1.7. CIRCUNFERENCIAS**

Ocasionalmente, se usan las circunferencias de los miembros como indicadores de la muscularidad relativa. Sin embargo, nótese que una circunferencia incluye al hueso, rodeado por una masa de tejido muscular, la cual está recubierta por una capa de grasa subcutánea.(6,22) Por lo tanto, no provee una medida del tejido muscular "per se". Sin embargo, a raíz de que el músculo es el tejido principal que comprende la circunferencia (excepto, tal vez en los obesos), las circunferencias de los miembros son usadas para indicar el desarrollo muscular relativo. Las circunferencias se miden con una cinta de 0.5 cm. de ancho, flexible no extensible. La cinta se aplica en el sitio apropiado, haciendo contacto con la piel pero sin comprimir el tejido subyacente. Las dos mediciones de miembros más usadas son las circunferencias de los brazos y de las pantorrillas:

- La "circunferencia del brazo" se mide estando el brazo colgado, relajado, al costado del tronco. La medición se toma en el punto, a mitad de trayecto entre el acromion y el olécranon. Ocasionalmente, se hace referencia a este procedimiento como "la circunferencia del brazo relajado", porque la circunferencia del brazo es ocasionalmente medida en estado de flexión, con el codo flexionado y el músculo bíceps contraído en forma máxima. La técnica para realizar la medición es la siguiente: con la persona sentada o de pie, solicitarle que se descubra el brazo hasta el hombro y que lo doble, quedando con la palma de la mano hacia abajo a fin de evitar que sobresalga el bíceps, quedando un ángulo de 90°. Localizar el acromion o hueso posterior del hombro y tomar su distancia hasta el olécranon o hueso saliente del codo.
  - Marcar con un lápiz dermográfico (no usar bolígrafo), el punto medio de la medida tratando de que esa marca quede en la parte posterior del brazo para ser utilizada en la toma del pliegue tricipital.
  - Colocar la cinta métrica al nivel de esta marca, y ajustar sin presionar los tejidos.
  - Verificar que la cinta no esté sumamente ajustada que haga cintura o demasiado holgada que haga pliegues
  - Leer, ubicando el borde metálico (que indica el cero), debajo del resto de la cinta, cuidando de no colocar ningún dedo bajo la cinta.



- La "circunferencia de la pantorrilla" se mide con la persona debe estar sentada y con la pierna derecha descubierta:
  - Verificar que la pierna esté en ángulo de 90°.
  - Arrodillarse para visualizar la parte más prominente de la pantorrilla (músculo gastrocnemio) y circularla con la cinta métrica
  - Ubicar el borde metálico (que indica el cero) debajo del resto de la cinta para que sirva como indicador de los milímetros y hacer la lectura



Las circunferencias del brazo relajado y de la pantorrilla pueden usarse en combinación con los pliegues cutáneos del brazo (tríceps y bíceps) y de la pantorrilla (medial y lateral) para proveer estimaciones de las circunferencias de los músculos, y de las áreas de corte transversal de los músculos y de las áreas grasas (2).

Dada la importancia de la utilidad de las circunferencias del tronco como indicadores de la distribución adiposa relativa, las circunferencias de la "cintura" y de la "cadera" también pueden, ser consideradas. La literatura indica varios procedimientos para la medición de estos perímetros. Lohman y cols. (19) sugieren que la circunferencia de la cintura se tome a nivel de la cintura natural (que es la parte más angosta del torso). La circunferencia

abdominal, que es una medición similar, se mide al nivel de la mayor circunferencia anterior del abdomen (la cual es generalmente, pero no siempre, a nivel del ombligo). La circunferencia de la cadera se mide al nivel de la prominencia máxima de las nalgas. Esas circunferencias, especialmente la circunferencia de la cadera, se toman ocasionalmente con los individuos ligeramente vestidos o con un delantal para mediciones. Se necesitará aplicar más presión para comprimir la vestimenta.

#### **6.1.8. GROSOR DE LOS PLIEGUES CUTÁNEOS**

El grosor de los pliegues cutáneos es indicador de la adiposidad subcutánea, la porción de la adiposidad del cuerpo localizada inmediatamente debajo de la piel. Los pliegues cutáneos son una doble capa de piel y de tejido subcutáneo subyacente, en sitios específicos. El procedimiento para la medición de los pliegues cutáneos es el siguiente. Después de haber localizado el sitio ven algunos casos, haberlo marcado, la doble capa de piel y el tejido blando subyacente se levantan, comprimiendo con los dedos pulgar e índice de la mano izquierda, a más o menos 1 cm por sobre el sitio (proximal). Luego se aplica el calibre en el sitio. El espacio entre el pliegue levantado y el sitio de medición evita el efecto de la presión de los dedos sobre la lectura del calibre.

- El "pliegue cutáneo del tríceps" se mide en la parte posterior del brazo, por sobre el músculo tríceps al mismo nivel usado para la circunferencia del brazo relajado, que es, a mitad de camino entre los procesos de olécranon (en el codo) y acromial (en el hombro).
- El "pliegue cutáneo del bíceps" se mide en la saliencia anterior del brazo, por sobre el músculo bíceps al mismo nivel usado para la circunferencia del brazo relajado.
- El "pliegue cutáneo subescapular" se mide en la espalda, justo por debajo del ángulo inferior de la escápula.
- El "pliegue cutáneo suprailíaco" se mide inmediatamente por encima de la cresta ilíaca, en la línea medio axilar. En la derivación endomórfica del protocolo de Somatotipo de Heath-Carter se usa la medición del pliegue cutáneo suprailíaco por

arriba de la espina ilíaca antero-superior. Llamado actualmente pliegue cutáneo supraespinal.

- El "pliegue cutáneo abdominal" se mide como un pliegue horizontal, 3 cm al lateral, y 1 cm inferior al ombligo.
- El "pliegue cutáneo del muslo" se mide en la saliencia anterior del muslo, en la línea media, a mitad de camino entre el pliegue inguinal y el borde superior de la rótula.
- El "pliegue cutáneo de la pantorrilla medial" se mide en la cara interior de la pantorrilla. al mismo nivel que se usa para la circunferencia de la pantorrilla. que es la circunferencia mínima.
- El "pliegue cutáneo de la pantorrilla lateral" se mide en la cara lateral de la pantorrilla. al mismo nivel que se usa para la circunferencia de la pantorrilla.

Los pliegues cutáneos de las extremidades se miden como pliegues verticales: los pliegues cutáneos subescapular y suprailíaco se miden siguiendo las líneas de clivaje naturales de la piel.

Los pliegues cutáneos medidos sobre las extremidades y sobre el tronco también proveen información sobre la distribución de la adiposidad subcutánea relativa. Sin embargo, no hay consenso en cuanto a cuál es el mejor método para definir y describir la distribución de la adiposidad subcutánea (1,17). A menudo, para describir la distribución de la adiposidad relativa, se usan la sumatoria de varios pliegues cutáneos de las extremidades y de varios pliegues cutáneos del tronco, expresados como una proporción o cociente (la proporción o cociente de los pliegues cutáneos del tronco dividido por la sumatoria de los pliegues cutáneos de las extremidades) (17,18). Aunque las proporciones o cocientes tienen sus limitaciones (se supone que las variables cambian de una manera lineal), son relativamente simples y útiles en las encuestas y estudios.

El análisis de los componentes principales también es usado para identificar los componentes de la adiposidad y de la distribución anatómica de la adiposidad (10,17) El primer componente está relacionado con la adiposidad general. Los componentes

tronco/extremidades y extremidades superiores/inferiores están afectados por la adiposidad subcutánea general, por lo tanto para el control de la adiposidad general es necesario analizar residuos de la regresión de pliegues cutáneos específicos (transformación logarítmica, log) sobre la media de! grosor de los pliegues cutáneos (log).

A menudo los pliegues cutáneos son usados en la actividad física y en las Ciencias del Deporte para predecir la densidad del cuerpo, y a su vez estimar la adiposidad relativa (porcentaje de grasa corporal). Hay disponibles muchas ecuaciones de predicción, pero ellas son específicas de una muestra, o población. Las ecuaciones deben ser convalidadas a través de varias muestras, y su aplicabilidad general no se puede suponer sin un testeo en otros sujetos. Las ecuaciones de predicción, generalmente, presuponen una relación lineal entre las variables, aunque a menudo es evidente una relación curvilínea entre los pliegues cutáneos y la densidad corporal. Las diferencias individuales también pueden influenciar las estimaciones (15, 23). Por lo tanto, cuando es necesario el uso de una ecuación de predicción se debe prestar cuidadosa atención a la muestra sobre la cual está basada, la correlación entre los valores de composición corporal predichos y medidos, y el número de mediciones. También se deben tener en cuenta los errores inherentes a los procedimientos en las mediciones de los pliegues cutáneos y de la composición corporal original. Luego se discutirá la variabilidad de las mediciones relacionada a la antropometría.

#### **6.1.9. RESUMEN DE LAS MEDICIONES**

Esta breve serie de mediciones provee información sobre el tamaño del individuo en su totalidad (peso y estatura) y de segmentos específicos, partes y tejidos. Los diámetros óseos describen la robustez global del esqueleto, las circunferencias de los miembros proveen información sobre la musculatura relativa, y el grosor de los pliegues cutáneos son indicadores de la adiposidad subcutánea. Las dimensiones específicas incluyen tanto al tronco como a las extremidades, porque los individuos pueden ser similares en el tamaño corporal global, pero pueden variar en la forma, proporciones y distribución de tejidos.

### 6.1.10. COCIENTES Y PROPORCIONES

Además de proveer información específica de por sí, las mediciones pueden estar relacionadas entre sí en forma de índices o cocientes. Generalmente, estos son calculados dividiendo las mediciones más grandes por las más pequeñas. Los cocientes también proveen información sobre las formas y proporciones. Generalmente, se usan los cuatro cocientes siguientes, aunque en teoría, dos mediciones, cualquiera que fuesen, pueden estar relacionadas entre sí.

### 6.1.11. INDICE DE MASA CORPORAL

El cociente entre el peso y la estatura se expresa generalmente en la forma del Índice de Masa Corporal (IMC):

$$\frac{\text{peso}}{\text{estatura}^2}$$

donde el peso está en kilogramos y la estatura en centímetros. El IMC califica razonablemente bien el total de la adiposidad corporal, y encuentra un amplio campo de uso en los estudios de sobrepeso y obesidad, especialmente en los adultos. Una pregunta que necesita consideración es la influencia de la distribución de la adiposidad relativa sobre el IMC: ¿Es el IMC un mejor índice de adiposidad en aquéllos sujetos con un patrón troncal de distribución adiposa, comparado a aquéllos con un patrón más periférico?. En un contexto relacionado a la salud, uno también puede preguntarse si el IMC tiene las mismas implicancias para individuos de diferentes grupos étnicos. La utilidad del Índice de Masa Corporal durante la transición a la pubertad y la adolescencia masculinas, puede tener limitaciones. En esos momentos, la relación entre estatura y peso es temporalmente alterada porque ocurre el pico o "explosión" del crecimiento, generalmente, primero en estatura, y luego en peso. Además, la explosión puberal de la adolescencia también incluye un aumento significativo de la masa muscular.

#### **6.1.12. EXTENSIÓN DE BRAZADA:**

Esta se mide con el paciente acostado boca arriba sin almohada, con los brazos estirados lateralmente en su máxima extensión al nivel de los hombros y apoyados sobre la cama, con las palmas de las manos hacia arriba, procurando que el plano de la extensión total permanezca horizontal al piso. La medición se efectúa colocando la cinta métrica desde el extremo del dedo más largo (excluyendo la uña) de la mano derecha, hasta el de la mano izquierda, pasando sobre los omóplatos y la horquilla esternal; la lectura se hace con una aproximación de 0.1 cm. En los caso en que hay limitación en uno de los brazos, la medición se efectúa desde el extremo del dedo más largo del brazo hábil, hasta el punto medio de la horquilla esternal, multiplicándose el resultado por dos.

#### **6.1.13. CALCULO DEL PESO A TRAVES DE LA CIRCUNFERENCIA DEL BRAZO Y LA PANTORRILLA**

PESO = Circunferencia del Brazo + Circunferencia de la Pantorrilla.

#### **6.1.14. CALCULO DE TALLA A TRAVES DE LA EXTENSION DE BRAZADA.**

TALLA = EXTENSION DE BRAZADA.

#### **6.1.15. LIMITACIONES DE LOS COCIENTES**

Los cocientes están influenciados por la relación entre las dos variables, y se presume que las dos dimensiones cambian de una manera lineal. Los cocientes también se ven afectados por la variabilidad de medición asociada con cada dimensión. Tal vez produzcan resultados falsos o espúreos cuando están basados en diferentes tipos de dimensiones, tales como el peso y la estatura, o la circunferencia del brazo y la estatura, o cuando los desvíos standard de las dimensiones difieren considerablemente (23,25). Nótese que la mayoría de los cocientes, generalmente están basados sobre mediciones similares (por ej., dos longitudes o

dos diámetros del esqueleto). El IMC es una excepción, y para superar alguno de estos problemas, la estatura es elevada al cuadrado.

#### **6.1.16. FISICO**

El "físico" es la forma corporal del individuo, la configuración del cuerpo entero más que rasgos específicos. Generalmente se hace referencia al físico como a la contextura corporal. La actividad física y las Ciencias del Deporte tienen una larga historia de estudio del físico, incluyendo las relaciones entre el físico y la *performance*, y las características físicas de los deportistas en una variedad de deportes. El físico también ha sido relacionado a varios estados de enfermedad, ocupaciones y comportamientos (14).

Muy frecuentemente, la evaluación del físico se expresa en el contexto del "Somatotipo", tal como ha sido conceptualizado por Sheldon (7). El somatotipo de un individuo es una composición de las contribuciones de tres componentes: "endomórfico" (predominio de los órganos digestivos, los tejidos blandos y contornos redondeados en el cuerpo), "mesomórfico" (predominio de los músculos, huesos y tejidos conectivos), y "ectomórfico" (predominio del área de superficie sobre la masa corporal; linealidad).

Las mediciones indicadas previamente incluyen a aquellas necesarias para estimar el somatotipo antropométrico de Heath-Carter (7), el cual tiene un uso razonablemente amplio en las Ciencias del Deporte. En realidad, el método completo de Heath-Carter combina procedimientos fotoscópicos y antropométricos; sin embargo, en la práctica, el método Heath-Carter se usa principalmente en su forma antropométrica, por la simple razón que la antropometría es más objetiva, y el obtener fotografías estandarizadas de somatotipo es muy difícil y costoso.

La definición del somatotipo y los procedimientos para la estimación del somatotipo con el método Heath-Carter no son idénticas al somatotipo y procedimientos de Sheldon (7, 20). Básicamente, el método de Sheldon es fotoscópico o antroposcópico, basado en la observación visual y la evaluación de tres fotografías estandarizadas. La configuración del cuerpo como un total, sus contornos, sus relieves, las proporciones relativas, la robustez, su delicadeza, y demás, sirven como criterio.

Por definición, el somatotipo es una "gestalt" definida por la contribución del endomorfismo, mesomorfismo y ectomorfismo. Por lo tanto, el somatotipo debe tratarse como una unidad. Por ejemplo, al estimar la relación entre el mesomorfismo y la fuerza, los otros dos componentes del somatotipo, endomorfismo y ectomorfismo, deben ser estadísticamente controlados. Sin embargo, en la práctica, generalmente cada componente es tratado como una unidad independiente, analizando las relaciones del somatotipo con la *performance*, o con los factores de riesgo de enfermedades, o en análisis multivariados que incorporan los componentes del somatotipo. Carter y Heath proveen un resumen de los métodos tradicionales para el análisis de los datos del somatotipo, mientras que Cressie, Withers y Craig describen métodos multivariados para analizar los datos del somatotipo.

#### **6.1.17. VARIABILIDAD DE LA MEDICION Y CONTROL DE CALIDAD**

En los estudios que utilizan los métodos antropométricos está implícita la presunción, que cada esfuerzo es hecho para asegurar la confiabilidad y la precisión de las mediciones y la estandarización de la técnica. Se supone que las mediciones son realizadas por observadores entrenados. Esto es esencial para obtener datos confiables y exactos, y para fortalecer la utilidad de los datos desde una perspectiva comparativa. Además, los datos confiables y exactos es particularmente crítico en los estudios seriados, de corta o larga duración, en los cuales la definición de cambios más bien pequeños es necesaria, y los errores técnicos de medición pueden enmascarar los cambios verdaderos. Por lo tanto, es esencial el control de calidad y un cuidadoso monitoreo del proceso de medición.

En este punto, tal vez sea de importancia indicar cómo uno se debe entrenar en antropometría. Algunas sugerencias son las siguientes:

- Estudiar la anatomía y la ubicación anatómica de marcas de referencia ("Landmarks").
- Estudio de cada medición. Qué es lo que específicamente se está midiendo y qué información nos provee?

- Obtener instrucción de, y practicar bajo la supervisión de un individuo experimentado en antropometría. Uno puede recibir mucha instrucción sutil y consejos para las mediciones, durante las sesiones de práctica.
- Chequear la consistencia de las mediciones sobre una base regular. Esto debe incluir la consistencia intraobservador (confiabilidad) e interobservador (objetividad).
- Practicar sobre una base regular constante.

La antropometría es muy fácil, sin embargo, no dé por garantizadas sus destrezas.

Además de antropometristas entrenados, es imperativo que los individuos que registran la información estén muy versados de los procedimientos y técnicas de medición. Ellos, además de transcribir las mediciones específicas, como son transmitidas por los antropometristas, deben monitorear la posición del sujeto, y reconocer valores equivocadamente altos o bajos, y constatar que se tomen todas las mediciones correspondientes a un protocolo específico.

Aunque los procedimientos antropométricos estén razonablemente estandarizados, y sean fáciles de utilizar estando en manos de antropometristas entrenados, es una preocupación la variación relacionada con el proceso de medición. La variabilidad en un mismo sujeto es de un interés específico. Esto se debe a la variación en las mediciones (imprecisión), y a la variación fisiológica (falta de confiabilidad) (21). La falta de confiabilidad es un problema menor para la mayoría de las dimensiones antropométricas: la imprecisión o el error de medición son problemas mayores (24).

El "error" es la discrepancia entre el valor medido y su verdadera cantidad. Los errores de medición pueden ocurrir al azar o ser sistemáticos. El error al azar es un aspecto normal de la antropometría y resulta de la variación en la técnica de medición que existe en un sujeto, y entre los individuos, o a problemas con los instrumentos de medición (ej., la calibración o la variación azarosa en la manufactura), o al error en el registro (ej., transposición de los números). El error al azar no es direccional; esto es, está por arriba o por debajo de la dimensión verdadera. En los estudios a gran escala, los errores al azar tienden a cancelarse

entre sí, y generalmente no representan un gran problema. Por el otro lado, el error sistemático resulta de la tendencia de un técnico o de un instrumento de medición (ej., un calibre de pliegues cutáneos, o una balanza, inapropiadamente calibrados) que lleva a medir efectivamente, de más o de menos, una dimensión en particular. Dicho error es direccional e introduce desvíos dentro del proceso de medición.

La variabilidad o imprecisión que se produce dentro de un mismo sujeto se estima tomando las dimensiones por duplicado, en el mismo individuo por parte del operador.

La réplica de las dimensiones se toma independientemente, ya sea por el mismo técnico después que haya pasado un período de tiempo relativamente corto (error de medición inherente al técnico), o por dos técnicos diferentes (error de medición entre técnicos). El "error técnico de medición" es una medida ampliamente usada para replicación. Está definida como la raíz cuadrada de la suma de las diferencias al cuadrado de las mediciones replicadas, divididas por el doble de la cantidad de mediciones pares (por ej., la variancia dentro del mismo sujeto):

$$\sqrt{\sigma_e} = \sqrt{\sum d^2 / 2N}$$

Las estadísticas suponen que la distribución de las diferencias entre medidas replicadas es normal, y que los errores de todos los pares pueden ser aglutinados. Esto indica que alrededor del 66 % de las veces, las mediciones en cuestión podrían caer dentro del error técnico de medición (para una discusión más esclarecedora, ver las referencias 39 y 43 acerca de la variabilidad y calidad en las mediciones).

Los errores técnicos de medición son reportados en las unidades de la medición específica. En la Tabla 3 se resumen ejemplos de errores de medición dentro del mismo técnico (intraobservador), y entre técnicos (interobservador) del Ciclo III del Estudio de Examen en Salud de los EEUU, el Estudio de Examen en Nutrición y Salud Hispánico, también en EEUU, y de varios estudios en la Universidad de Texas. La estimación de la confiabilidad, dependencia y precisión de las mediciones en el Segundo Estudio Nacional de Examinación en Nutrición y Salud son reportadas por Marks y cols.(21)

La exactitud, otro componente del proceso de medición, significa "cuan" cercanamente las mediciones tomadas, por uno o varios técnicos, se aproximan a la "verdadera" medición. Generalmente, esto se evalúa comparando los valores obtenidos por el técnico/s con aquellos obtenidos por un antropometrista bien entrenado (por ej., la referencia standard).

## 7. MATERIAL Y MÉTODOS

### 7.1. MÉTODO

Prospectivo, Descriptivo.

### 7.2. POBLACION

Todos los pacientes hospitalizados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Occidente en el periodo de enero a diciembre de 2009.

### 7.3. MUESTRA

La muestra será tomada a través de las siguientes formulas:

$$n_o = \frac{z^2 p q}{d^2}$$

$$z = 1.96 \quad p = 5 \quad q = 1 - 0.5 \quad d = 0.05$$

Muestra:

$$n = \frac{n_o}{1 + \frac{n_o}{N}}$$

N= total de pacientes hospitalizados

$$n_o = \frac{1.96^2 * 0.5 * (1 - 0.5)}{0.05^2}$$

$$z = 1.96 \quad p = 5 \quad q = 1 - 0.5 \quad d = 0.05$$

$$n_o = 384$$

Muestra:

$$n = \frac{384}{1 + \frac{384}{1824}}$$

**Muestra = 317 pacientes**

#### **7.4. CRITERIOS DE INCLUSIÓN:**

- Pacientes de ambos sexos.
- Mayores de 13 años.
- Hospitalizados entre los meses de enero a diciembre de 2009.
- Pacientes que puedan ser pesados con báscula.
- Pacientes que puedan ser medidos con tallimetro.
- Pacientes ingresados en el departamento de Medicina interna del Hospital Regional de Occidente en los servicios de Medicina de Hombres y Medicina de Mujeres (excluyendo cuidados intermedios).

#### **7.5. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN:**

- Pacientes que no puedan ser pesados con báscula.
- Pacientes que no puedan ser medidos con tallimetro.
- Pacientes de Consulta externa, emergencia, UCIA y Cuidados intermedios.
- Pacientes con edema, pacientes con ascitis.

#### **7.6. RECURSOS:**

##### HUMANOS

Investigador Principal (Residente)

Asesores

Revisores

Nutricionista

##### MATERIALES:

Bascula

Tallimetro

Metro

Equipo de Computo

Equipo de Oficina

Marcador dermatográfico.

## 7.7. VARIABLES

➤ Edad

➤ Sexo

➤ Peso

- Peso por báscula.
- Peso por suma de circunferencia de brazo y pantorrilla.

➤ Talla

- Talla por tallmetro.
- Talla por extensión de brazada.

### 7.7.1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

<b>Variables</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Escala</b>
Edad	Tiempo de vida transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha actual	Años
Sexo	Diferenciación hombre mujer con base a características morfológicas.	- Masculino - Femenino

<p>Peso</p>	<p><b>Fuerza con la que un cuerpo es atraído hacia la tierra por la gravedad.</b></p> <p><b>Peso por bascula:</b> el paciente solamente con uniforme de hospital será parado en la bascula y se tomara la medida en libras por el investigador principal (residente), la cual será convertida en kilogramos a través de dividir este resultado con la constante 2.2 (peso en libras/2.2).</p> <p><b>Peso por suma de circunferencia de brazo y pantorrilla:</b> La "circunferencia del brazo" se medirá estando el brazo colgado, relajado, al costado del tronco. La medición se tomará en el punto, a mitad de trayecto entre el acromion y el olécranon. Con la persona sentada, se solicitará que se descubra el brazo hasta el hombro y que lo doble, quedando con la palma de la mano hacia abajo a fin de evitar que sobresalga el bíceps, quedando un ángulo de 90°. Se localizará el</p>	<p>Metodo convencional</p> <p><b>Bascula = Kg.</b></p> <p>Circ. Brazo + Pantorrilla = <b>Cm</b></p> <p><b>Cm = Kg.</b></p>
-------------	---	---

	<p>acromion o hueso posterior del hombro y se tomará su distancia hasta el olécranon o hueso saliente del codo. Se marcará con un lápiz dermatográfico, el punto medio de la medida tratando de que esa marca quede en la parte posterior del brazo. Se colocará la cinta métrica al nivel de esta marca. Se leerá, ubicando el borde metálico (que indica el cero), debajo del resto de la cinta, cuidando de no colocar ningún dedo bajo la cinta.</p> <p>La "circunferencia de la pantorrilla" se medirá con la persona sentada y con la pierna derecha descubierta: Se verificará que la pierna esté en ángulo de 90°. Arrodillarse para visualizar la parte más prominente de la pantorrilla (músculo gastrocnemio) y circularla con la cinta métrica. Se ubicará el borde metálico (que indica el cero) debajo del resto de la cinta para que sirva como indicador de los milímetros y se hará la lectura.</p>	
--	--	--

	<p>Posterior al haber realizado las mediciones mencionadas, estas serán sumadas y el resultado será el equivalente del peso en kilogramos.</p>	
<p>Talla</p>	<p><b>Altura de una persona medida desde los pies a la cabeza.</b></p> <p><b>Talla por Tallimetro:</b> el paciente de pie debe estar en posición erguida, sin zapatos, los talones deben estar juntos, los brazos deben colgar relajados a los costados del cuerpo, y la cabeza debe estar en el plano horizontal de Frankfort.</p> <p><b>Talla por Extensión de Brazada:</b> se medirá con el paciente acostado boca arriba sin almohada, con los brazos estirados lateralmente en su máxima extensión al nivel de los hombros y apoyados sobre la cama, con las palmas de las manos hacia arriba, procurando que el plano de la extensión total permanezca</p>	<p>Tallimetro = <b>Cm</b></p> <p>Extensión de Brazada <b>Cm</b></p>

	<p>horizontal al piso. La medición se efectuará colocando la cinta métrica desde el extremo del dedo más largo (excluyendo la uña) de la mano derecha, hasta el de la mano izquierda, pasando sobre los omóplatos y la horquilla esternal, el total de centímetros de la extensión de brazada equivaldrá a la talla del paciente.</p>	
--	---	--

***Se tomara como aceptable una diferencia de +/- 1 Kg entre el peso medido por bascula y el peso medido por circunferencia de brazo y pantorrilla. Se tomara como aceptable una diferencia de +/- 1 cm entre la talla medida por tallimetro y la talla medida por extensión de brazada.***

## **7.8. PROCESO DE INVESTIGACIÓN**

- 7.8.1. Se propusieron temas de investigación, definiéndose que el más factible de investigar era Concordancia de Peso Corporal y Talla a través de Báscula y Tallimetro versus Circunferencia de Brazo más Pantorrilla y Extensión de Brazada, siendo realizándose el anteproyecto respectivo.
- 7.8.2. Se dio inicio a la realización del protocolo cumpliendo con los parámetros que este debe de contener para su presentación.
- 7.8.3. Se hizo entrega del protocolo a los Asesores, docente de investigación, docente de la especialidad y posteriormente al Jefe de Departamento de Medicina Interna para su revisión.
- 7.8.4. Al estar autorizado el protocolo se inició con la toma de las medidas de peso y talla en la muestra de pacientes seleccionada (previa autorización del formulario de consentimiento informado), de la siguiente manera:

**Peso por bascula:** el paciente solamente con uniforme de hospital fue parado en la bascula y se tomó la medida en libras por el investigador principal (residente), la cual fue convertida en kilogramos a través de dividir este resultado con la constante 2.2 (peso en libras/2.2).

### **Peso por suma de circunferencia de brazo y pantorrilla:**

La "circunferencia del brazo" fue medida estando el brazo colgado, relajado, al costado del tronco. La medición se tomó en el punto, a mitad de trayecto entre los procesos acromial y el olécranon. La técnica para realizar la medición fue la siguiente: con la persona sentada, se solicitó que se descubra el brazo hasta el hombro y que lo doble, quedando con la palma de la mano hacia abajo a fin de evitar que sobresalga el bíceps, quedando un ángulo de 90°. Se localizó el acromion o hueso posterior del hombro y se tomó su distancia hasta el olécranon o hueso saliente del codo.

- Se marcó con un lápiz dermatográfico, el punto medio de la medida tratando de que esa marca quede en la parte posterior del brazo.
- Se colocó la cinta métrica al nivel de esta marca, y se ajustó sin presionar los tejidos.
- Se verificó que la cinta no esté sumamente ajustada o demasiado holgada.
- Se realizó la lectura, ubicando el borde metálico (que indica el cero), debajo del resto de la cinta, cuidando de no colocar ningún dedo bajo la cinta.

La "circunferencia de la pantorrilla" se midió con la persona sentada y con la pierna derecha descubierta:

- Se verificó que la pierna esté en ángulo de 90°.
- Arrodillándose para visualizar la parte más prominente de la pantorrilla (músculo gastrocnemio) y circularla con la cinta métrica
- Se ubicó el borde metálico (que indica el cero) debajo del resto de la cinta para que sirva como indicador de los milímetros y se realizó la lectura.

Posterior al haber realizado las mediciones mencionadas, estas fueron sumadas y el resultado es el equivalente del peso en kilogramos.

**Talla por Tallimetro:** el paciente de pie debe estar en posición erguida, sin zapatos, los talones deben estar juntos, los brazos deben colgar relajados a los costados del cuerpo, y la cabeza debe estar en el plano horizontal de Frankfort.

**Talla por Extensión de Brazada:** se midió con el paciente acostado boca arriba sin almohada, con los brazos estirados lateralmente en su máxima extensión al nivel de los hombros y apoyados sobre la cama, con las palmas de las manos hacia arriba, procurando que el plano de la extensión total permanezca horizontal al piso. La medición se efectuó colocando la cinta métrica desde el extremo del dedo más largo (excluyendo la uña) de la mano derecha, hasta el de la mano izquierda, pasando sobre los omóplatos y la horquilla esternal, el total de centímetros de la extensión de brazada equivaldrá a la talla del paciente.

- 7.8.5. De acuerdo a los datos obtenidos, se procedió a realizar los procedimientos estadísticos que la investigación ameritó (Chi cuadrado, Nivel de Confianza  $\alpha = 0.05$ , análisis descriptivo)
- 7.8.6. Seguidamente se discutieron y analizaron los resultados, obteniéndose las conclusiones correspondientes y se formularan las recomendaciones pertinentes.
- 7.8.7. Se elaboró y presentó el informe final al asesor, catedrático docente de post grado de Medicina interna, docente de investigación de fase IV y a la jefatura del departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Occidente para su aprobación.

## 8. RESULTADOS

### 8.1. PRESENTACION DE RESULTADOS

#### CUADRO No. 1

**CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.**

#### SEXO DE PACIENTES

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Masculino	145	45.45
Femenino	174	54.55
TOTAL	319	100.00

Fuente: Boleta de Recolección de Datos.

#### INTERPRETACION:

En el Cuadro No 1 podemos observar que la mayor parte de pacientes corresponden al sexo femenino 54.55% (174 pacientes.) y el sexo masculino constituyó un 45.45% (145 pacientes.)

## CUADRO No. 2

### CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.

#### EDAD DE LOS PACIENTES

EDAD (años)	FRECUENCIA	PORCENTAJE
13 – 22	40	12.54
23 – 32	42	13.17
33 – 42	42	13.17
43 -52	52	16.30
53 -62	52	16.30
63 -72	48	15.05
73 -82	33	10.34
> 82	10	3.13
TOTAL	319	100.00

Fuente: Boleta de Recolección de Datos

#### INTERPRETACIÓN:

En este cuadro se presentan las edades de los pacientes estudiados, estando la frecuencia más altas compartida entre dos rangos (de 43 a 52 años y de 53 a 62 años) con un 16.30% cada uno, seguido de los que cursan entre 63 a 72 años con un 15.05%, en tercer lugar se encuentran dos rangos (entre 23 a 32 años y entre 33 y 42 años) con un 13.17 % cada uno. Así mismo el rango de edad en el que se presentó menor cantidad de pacientes fue el de mayor de 82 años con un 3.13%.

### CUADRO No. 3

**CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.**

#### **PESO POR SUMATORIA DE CIRCUNFERENCIA DE BRAZO Y PANTORRILLA**

PESO POR CIRCUNFERENCIAS (Kg)	FRECUENCIA	PORCENTAJE
< 31	0	0.00
31- 40	4	1.25
41 -50	90	28.21
51 – 60	150	47.02
61 – 70	61	19.12
71 – 80	11	3.45
> 81	3	0.94
TOTAL	319	100.00

Fuente: Boleta de Recolección de Datos

#### **INTERPRETACIÓN:**

Se puede apreciar que a través del peso por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla, la mayoría de pacientes presenta un peso entre 51 y 60 kg (47.02%), seguido del peso entre 41 y 50 kg (28.21%). Así mismo podemos observar que los pesos que menos se presentaron fueron los que se encontraban entre los rangos de 31 a 40 kg (1.25%) y mayor de 81 kg (0.94%) y ningún paciente presento un peso menor de 31 kg.

#### CUADRO No. 4

### CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.

#### PESO POR BÁSCULA

PESO POR BASCULA (Kg)	FRECUENCIA	PORCENTAJE
< 31	0	0.00
31- 40	4	1.25
41 -50	89	27.90
51 – 60	152	47.65
61 – 70	62	19.44
71 – 80	9	2.82
> 81	3	0.94
TOTAL	319	100.00

Fuente: Boleta de Recolección de Datos

#### INTERPRETACIÓN:

En el cuadro No. 4 se puede observar que a través del peso báscula, la mayoría de pacientes presenta un peso entre 51 y 60 kg (47.65%), seguido del peso entre 41 y 50 kg (27.90%). Así mismo podemos observar que los pesos que menos se presentaron fueron los que se encontraban entre los rangos de 31 a 40 kg (1.25%) y mayor de 81 kg (0.94%) y ningún paciente presento un peso menor de 31 kg.

### CUADRO No. 5

#### CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.

#### DIFERENCIA EN Kg ENTRE PESO POR SUMATORIA DE CIRCUNFERENCIA DE BRAZO Y PANTORRILLA Y PESO POR BASCULA

DIFERENCIA (Kg)	FRECUENCIA	PORCENTAJE
( - ) 3 kg	1	0.31
( - ) 2 kg	5	1.57
( - ) 1 kg	39	12.23
0 kg	225	70.53
1 kg	48	15.05
2 kg	1	0.31
3 kg	0	0.00
TOTAL	319	100.00

Fuente: Boleta de Recolección de Datos

#### INTERPRETACIÓN:

En el cuadro No. 5 se puede observar que en el 70% no existe diferencia entre el peso medido de las dos maneras mencionadas, seguido de una diferencia de +/- 1kg con un 27.28% y que solo en el 2.19% de los pacientes existe una diferencia mayor de +/- 2 o 3 kg.

## CUADRO No. 6

### CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.

#### DIFERENCIA EN Kg ENTRE PESO POR SUMATORIA DE CIRCUNFERENCIA DE BRAZO Y PANTORRILLA Y PESO POR BASCULA EN EL SEXO MASCULINO

DIFERENCIA (Kg)	FRECUENCIA	PORCENTAJE
( - ) 3 kg	0	0.00
( - ) 2 kg	2	1.38
( - ) 1 kg	15	10.34
0 kg	108	74.48
1 kg	20	13.79
2 kg	0	0.00
3 kg	0	0.00
TOTAL	145	100.00

Fuente: Boleta de Recolección de Datos

#### INTERPRETACIÓN:

En el presente cuadro se puede apreciar que en el 74.48% del sexo masculino no existe diferencia entre el peso medido de las dos maneras mencionadas, seguido de una diferencia de +/- 1kg con un 24.13% y que solo en el 1.38.% de los pacientes existe una diferencia mayor de +/- 2 kg.

## CUADRO No. 7

### CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.

#### DIFERENCIA EN Kg ENTRE PESO POR SUMATORIA DE CIRCUNFERENCIA DE BRAZO Y PANTORRILLA Y PESO POR BASCULA EN EL SEXO FEMENINO

DIFERENCIA (Kg)	FRECUENCIA	PORCENTAJE
( - ) 3 kg	1	0.57
( - ) 2 kg	3	1.72
( - ) 1 kg	24	13.79
0 kg	117	67.24
1 kg	28	16.09
2 kg	1	0.57
3 kg	0	0.00
TOTAL	174	100.00

Fuente: Boleta de Recolección de Datos

#### INTERPRETACIÓN:

En el presente cuadro se puede apreciar que en el 67.24% del sexo femenino no existe diferencia entre el peso medido de las dos maneras mencionadas, seguido de una diferencia de +/- 1kg con un 29.88% y que solo en el 2.29.% de los pacientes existe una diferencia mayor de +/- 2 kg.

**CUADRO No. 8**

**CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.**

**DIFERENCIA EN Kg ENTRE PESO POR SUMATORIA DE CIRCUNFERENCIA DE BRAZO Y PANTORRILLA Y PESO POR BASCULA EN LAS DISTINTAS EDADES DE LOS PACIENTES**

	(-) 3	%	(-) 2	%	(-) 1	%	0	%	1	%	2	%	3	%	TOTAL	TOTAL
13 - 22	0	0.00	0	0.00	2	5.13	34	15.11	4	8.33	0	0	0	0.00	40	12.54
23 - 32	0	0.00	0	0.00	5	12.82	33	14.67	4	8.33	0	0	0	0.00	42	13.17
33 - 42	0	0.00	1	20.00	5	12.82	31	13.78	5	10.42	0	0	0	0.00	42	13.17
43 - 52	0	0.00	1	20.00	8	20.51	32	14.22	11	22.92	0	0	0	0.00	52	16.30
53 - 62	0	0.00	1	20.00	4	10.26	37	16.44	10	20.83	0	0	0	0.00	52	16.30
63 - 72	1	100.00	1	20.00	5	12.82	31	13.78	9	18.75	1	100	0	0.00	48	15.05
73 - 82	0	0.00	0	0.00	9	23.08	20	8.89	4	8.33	0	0	0	0.00	33	10.34
> 82	0	0.00	1	20.00	1	2.56	7	3.11	1	2.08	0	0	0	0.00	10	3.13
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>100.00</b>	<b>5</b>	<b>100.00</b>	<b>39</b>	<b>100.00</b>	<b>225</b>	<b>100.00</b>	<b>48</b>	<b>100.00</b>	<b>1</b>	<b>100</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>	<b>319</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Boleta de Recolección de Datos

**INTERPRETACIÓN:**

En el presente cuadro se puede apreciar que en los pacientes entre las edades de 53 – 62 años en un 16.44% no existe diferencia entre el peso medido de las dos maneras mencionadas, seguido de la edad entre 23 – 32 años con un 14.67%, seguido de la edad entre 43 – 52 años con un 14.22%.

## CUADRO No. 9

### CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.

#### TALLA POR EXTENSION DE BRAZADA

TALLA POR EXT. BRAZADA (cm)	FRECUENCIA	PORCENTAJE
< 141	8	2.51
141 – 150	68	21.32
151 – 160	145	45.45
161 – 170	86	26.96
171 – 180	11	3.45
181 -190	1	0.31
>190	0	0.00
TOTAL	319	100.00

Fuente: Boleta de Recolección de Datos

#### INTERPRETACIÓN:

Se puede apreciar que a través de la talla por extensión de brazada la mayoría de pacientes presenta una talla entre 151 y 160 cm (45.45%), seguido de la talla entre 161 y 170 cm (26.96%). Así mismo podemos observar que las tallas que menos se presentaron fueron los que se encontraban entre los rangos de 181 a 190 cm (0.31%) y ningún paciente presentó una talla mayor de 190 cm.

## CUADRO No. 10

### CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.

#### TALLA POR TALLIMETRO

TALLA POR TALLIMETRO (cm)	FRECUENCIA	PORCENTAJE
< 141	7	2.19
141 – 150	67	21.00
151 – 160	143	44.83
161 – 170	89	27.90
171 – 180	12	3.76
181 -190	1	0.31
>190	0	0.00
TOTAL	319	100.00

Fuente: Boleta de Recolección de Datos

#### INTERPRETACIÓN:

En el cuadro No. 10 se puede observar que a través de la talla por tallimetro la mayoría de pacientes presenta una talla entre 151 y 160 cm (44.83%), seguido de la talla entre 161 y 170 cm (27.90%). Así mismo podemos observar que las tallas que menos se presentaron fueron los que se encontraban entre los rangos de 181 a 190 cm (0.31%) y ningún paciente presento una talla mayor de 190 cm.

### CUADRO No. 11

#### CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.

#### DIFERENCIA EN cm ENTRE TALLA POR EXTENSION DE BRAZADA Y TALLA POR TALLIMETRO

DIFERENCIA (cm)	FRECUENCIA	PORCENTAJE
( - ) 3 cm	0	0.00
( - ) 2 cm	12	3.76
( - ) 1 cm	43	13.48
0 cm	237	74.29
1 cm	20	6.27
2 cm	7	2.19
3 cm	0	0.00
TOTAL	319	100.00

Fuente: Boleta de Recolección de Datos

#### INTERPRETACIÓN:

En el cuadro No. 11 se puede observar que en el 74.29% no existe diferencia entre la talla medida de las dos maneras mencionadas, seguido de una diferencia de +/- 1cm con un 19.75% y que en el 5.95% de los pacientes existe una diferencia de +/- 2 cm. y que en ningún paciente existe una diferencia mayor de +/- 3 cm.

## CUADRO No. 12

### CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.

#### DIFERENCIA EN cm ENTRE TALLA POR EXTENSION DE BRAZADA Y TALLA POR TALLIMETRO EN EL SEXO MASCULINO

DIFERENCIA (cm)	FRECUENCIA	PORCENTAJE
( - ) 3 cm	0	0.00
( - ) 2 cm	7	4.83
( - ) 1 cm	17	11.72
0 cm	111	76.55
1 cm	8	5.52
2 cm	2	1.38
3 cm	0	0.00
TOTAL	145	100.00

Fuente: Boleta de Recolección de Datos

#### INTERPRETACIÓN:

En el cuadro No. 12 se puede observar que en el 76.55% del sexo masculino no existe diferencia entre la talla medida de las dos maneras mencionadas, seguido de una diferencia de +/- 1cm con un 17.24% y que en el 6.21% de los pacientes existe una diferencia de +/- 2 cm. y que en ningún paciente existe una diferencia mayor de +/- 3 cm.

### CUADRO No. 13

#### CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.

#### DIFERENCIA EN cm ENTRE TALLA POR EXTENSION DE BRAZADA Y TALLA POR TALLIMETRO EN EL SEXO FEMENINO

DIFERENCIA (cm)	FRECUENCIA	PORCENTAJE
( - ) 3 cm	0	0.00
( - ) 2 cm	5	2.87
( - ) 1 cm	26	14.94
0 cm	126	72.41
1 cm	12	6.90
2 cm	5	2.87
3 cm	0	0.00
TOTAL	174	100.00

Fuente: Boleta de Recolección de Datos

#### INTERPRETACIÓN:

En el cuadro No. 13 se puede observar que en el 72.41% del sexo femenino no existe diferencia entre la talla medida de las dos maneras mencionadas, seguido de una diferencia de +/- 1cm con un 21,84% y que en el 5.74% de los pacientes existe una diferencia de +/- 2 cm. y que en ningún paciente existe una diferencia mayor de +/- 3 cm.

**CUADRO No. 14**

**CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.**

**DIFERENCIA EN cm ENTRE TALLA POR EXTENSION DE BRAZADA Y TALLA POR TALLIMETRO EN LAS DISTINTAS EDADES DE LOS PACIENTES**

	(-) 3	%	(-) 2	%	(-) 1	%	0	%	1	%	2	%	3	%	TOTAL	TOTAL
13 - 22	0	0.00	1	8.33	6	13.95	31	13.08	1	5.00	1	14.3	0	0.00	40	12.54
23 - 32	0	0.00	2	16.67	5	11.63	34	14.35	1	5.00	0	0	0	0.00	42	13.17
33 - 42	0	0.00	0	0.00	5	11.63	31	13.08	5	25.00	1	14.3	0	0.00	42	13.17
43 - 52	0	0.00	4	33.33	5	11.63	40	16.88	3	15.00	0	0	0	0.00	52	16.30
53 - 62	0	0.00	1	8.33	5	11.63	42	17.72	3	15.00	1	14.3	0	0.00	52	16.30
63 - 72	0	0.00	4	33.33	8	18.60	29	12.24	5	25.00	2	28.6	0	0.00	48	15.05
73 - 82	0	0.00	0	0.00	7	16.28	24	10.13	1	5.00	1	14.3	0	0.00	33	10.34
> 82	0	0.00	0	0.00	2	4.65	6	2.53	1	5.00	1	14.3	0	0.00	10	3.13
TOTAL	0	0.00	12	100.0	43	100.0	237	100.0	20	100.0	7	100	0	0.00	319	100.00

Fuente: Boleta de Recolección de Datos

**INTERPRETACIÓN:**

En el presente cuadro se puede apreciar que en los pacientes entre las edades de 53 – 62 años en un 17.72% no existe diferencia entre la talla medida de las dos maneras mencionadas, seguido de la edad entre 43 – 52 años con un 16.88%, seguido de la edad entre 23 – 32 años con un 14.35%.

## CUADRO No. 15

### CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.

#### COMPARACION EN Kg ENTRE PESO POR BASCULA Y EL PESO POR SUMATORIA DE CIRCUNFERENCIA DE BRAZO Y PANTORRILLA

PESO (Kg)	BASCULA	CIRC. BRAZO Y PAN.
< 31	0	0
31- 40	4	4
41 -50	89	90
51 - 60	152	150
61 - 70	62	61
71 - 80	9	11
> 81	3	3
TOTAL	319	319

Fuente: Boleta de Recolección de Datos

#### INTERPRETACIÓN:

En el presente cuadro se puede apreciar que la mayor cantidad de pacientes tienen un peso entre 51 y 60 Kg, y que solo hubo una diferencia de dos pacientes entre las dos formas de medición del peso; así mismo, podemos observar que en segundo lugar se encuentran los pacientes que tienen un peso entre 41 y 50 kg, y que en este caso la diferencia fue de solo un paciente.

## CUADRO No. 16

### CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.

#### COMPARACION EN cm ENTRE TALLA POR EXTENSION DE BRAZADA Y TALLA POR TALLIMETRO

TALLA	TALLIMETRO	EXTEN. BRAZADA
< 141	7	8
141 - 150	67	68
151 - 160	143	145
161 - 170	89	86
171 - 180	12	11
181 -190	1	1
>190	0	0
TOTAL	319	319

Fuente: Boleta de Recolección de Datos

#### INTERPRETACIÓN:

En el cuadro No. 16 se puede apreciar que la mayor cantidad de pacientes tienen una talla entre 151 y 160 cm, y que solo hubo una diferencia de dos pacientes entre las dos formas de medición de la talla; así mismo, podemos observar que en segundo lugar se encuentran los pacientes que tienen una talla entre 161 y 170 cm, y que en este caso la diferencia fue de tres pacientes.

## APLICACIÓN DE CHI CUADRADO

### CUADRO No. 15

**CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.**

**COMPARACION EN Kg ENTRE PESO POR BASCULA Y EL PESO POR SUMATORIA DE CIRCUNFERENCIA DE BRAZO Y PANTORRILLA**

	Fo	Fe	Fo	Fe	
PESO	BASCULA	BASCULA	CIRC. BRAZO Y PAN.	CIRC. BRAZO Y PAN	TOTAL
< 31	0	0	0	0	0
31- 40	4	4	4	4	8
41 -50	89	89.5	90	89.5	179
51 - 60	152	151	150	151	302
61 - 70	62	61.5	61	61.5	123
71 - 80	9	10	11	10	20
> 81	3	3	3	3	6
TOTAL	319		319		638

$$X^2 = \sum \frac{Fo^2}{Fe} - N$$

$$gl = (No. Col - 1) * (No Fil - 1)$$

Nivel de confianza 95%

Ho: No hay diferencia entre el peso por báscula y el peso por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla

Ha: Si hay diferencia entre el peso por bascula y el peso por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla

$$X^2 = 0 + 4 + 88.5 + 153 + 62.5 + 8.1 + 3 + 0 + 4 + 90.5 + 149 + 60.5 + 12.1 + 3 = 638.20$$

$$X^2 = 638.20 - 638 = 0.20$$

$$X^2 = 0.20 \quad X^2 t = 12.59 \quad gl = 6$$

**Como 0.2 es menor que 12.59 se acepta Ho: No hay diferencia entre el peso por báscula y el peso por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla**

**CUADRO No. 16**

**CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.**

**COMPARACION EN cm ENTRE TALLA POR EXTENSION DE BRAZADA Y TALLA POR TALLIMETRO**

TALLA	TALLIMETRO	TALLIMETRO	EXTEN. BRAZADA	EXTEN. BRAZADA	TOTAL
< 141	7	7.5	8	7.5	15
141 - 150	67	67.5	68	67.5	135
151 - 160	143	144	145	144	288
161 - 170	89	87.5	86	87.5	175
171 - 180	12	11.5	11	11.5	23
181 -190	1	1	1	1	2
>190	0	0	0	0	0
TOTAL	319		319		638

$$X^2 = \sum \frac{Fo^2}{Fe} - N$$

$$gl = (No. Col -1) * (No Fil - 1)$$

Nivel de confianza 95%

Ho: no hay diferencia entre talla por extensión de brazada y talla por tallimetro

Ha: si hay diferencia entre talla por extensión de brazada y talla por tallimetro

$$X^2 = 8.53 + 68.5 + 146 + 84.52 + 10.52 + 1 + 0 + 6.53 + 66.5 + 142 + 90.52 + 12.52 + 1 + 0 = 638.14$$

$$X^2 = 638.14 - 638 = 0.14$$

$$X^2 = 0.14 \quad X^2 t = 12.59 \quad gl = 6$$

**Como 0.14 es menor que 12.59 se acepta Ho: no hay diferencia entre talla por extensión de brazada y talla por tallimetro**

TABLA  $\chi^2$

Tabla distribución chi-cuadrado, inversa.

k \ P	0,01	0,05	0,10	0,20	0,25	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,75	0,80	0,90	0,95	0,99
1	0,000	0,004	0,016	0,064	0,102	0,148	0,275	0,455	0,708	1,074	1,323	1,642	2,706	3,841	6,635
2	0,020	0,103	0,211	0,446	0,575	0,713	1,022	1,386	1,833	2,408	2,773	3,219	4,605	5,991	9,210
3	0,115	0,352	0,584	1,005	1,213	1,424	1,869	2,366	2,946	3,665	4,108	4,642	6,251	7,815	11,34
4	0,297	0,711	1,064	1,649	1,923	2,195	2,753	3,357	4,045	4,878	5,385	5,989	7,779	9,488	13,28
5	0,554	1,145	1,610	2,343	2,675	3,000	3,656	4,351	5,132	6,064	6,626	7,289	9,236	11,07	15,09
6	0,872	1,635	2,204	3,070	3,455	3,828	4,570	5,348	6,211	7,231	7,841	8,558	10,64	12,59	16,81
7	1,239	2,167	2,833	3,822	4,255	4,671	5,493	6,346	7,283	8,383	9,037	9,803	12,02	14,07	18,48

## 8.2. ANALISIS Y DISCUSION DE RESULTADOS

La antropometría consiste en una serie de mediciones técnicas sistematizadas que expresan, cuantitativamente, las dimensiones del cuerpo humano. A menudo la antropometría es vista como la herramienta tradicional, y tal vez básica de la antropología biológica, pero tiene una larga tradición de uso en la Educación Física y en las Ciencias Deportivas, y ha encontrado un incremento en su uso en las Ciencias Biomédicas.

Esta investigación se llevó a cabo en el Hospital Regional de Occidente con la información recolectada en 319 pacientes de los servicios de medicina interna, con el objetivo de determinar si existe concordancia entre el peso corporal medido a través de la circunferencia de brazo y pantorrilla y el medido a través de balanza; y si existe concordancia entre la talla medida a través de la extensión de brazada y la talla medida con tallímetro, y de esta manera establecer si podemos seguir utilizando estas medidas en los casos en los que a los pacientes no se les puede pesar y medir la talla de la manera convencional.

En el Cuadro No 1 podemos observar que la mayor parte de pacientes corresponden al sexo femenino 54.55% (174 pacientes.) y el sexo masculino constituyó un 45.45% (145 pacientes.).

En el cuadro correspondiente a las edades de los pacientes estudiados (Cuadro No.2), la frecuencia más alta es compartida entre dos rangos (de 43 a 52 años y de 53 a 62 años) con un 16.30% cada uno, seguido de los que cursan entre 63 a 72 años con un 15.05%, en tercer lugar se encuentran dos rangos (entre 23 a 32 años y entre 33 y 42 años) con un 13.17% cada uno. Así mismo el rango de edad en el que se presentó menor cantidad de pacientes fue el de mayor de 82 años con un 3.13%. Por lo anteriormente expuesto podemos determinar que entre las edades de 33 a 62 años se encuentra el 45.77% de los pacientes estudiados, lo cual consideramos puede deberse a que en estas edades es donde se presentan la mayoría de las enfermedades que podemos encontrar en nuestro centro hospitalario (DM, HTAS, neumonías, etc.).

En los cuadros No. 3 y 4 se puede apreciar que a través del peso por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla, así como el peso por báscula, la mayoría de pacientes presenta un peso entre 51 y 60 kg (47.02% y 47.65% respectivamente), seguido del peso entre 41 y 50 kg (28.21% y 27.90%). Así mismo podemos observar que los pesos que menos se presentaron fueron los que se encontraban entre los rangos de 31 a 40 kg (1.25% y 1.25%) y mayor de 81 kg (0.94% y 0.94%) y ningún paciente presento un peso menor de 31 kg; De igual forma, al realizar el análisis estadístico del cuadro No. 15, a través de la formula de Chi Cuadrado ( $X^2$ ) podemos observar que no hay diferencia entre el peso por bascula y el peso por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla; por lo anteriormente mencionado esto nos indica que no hay diferencia entre el peso por bascula y el peso por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla

En los cuadros No. 5, 6, 7 y 8 se puede observar que en el 70% de los pacientes, no existe ninguna diferencia entre el peso medido por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla y el peso por báscula, y que existe una diferencia de +/- 1 kg en un 27.28% de los pacientes, y que solo en el 2.19% de los pacientes existe una diferencia mayor de +/- 2 o 3 kg (cuadro No.5). Esto nos indica que hay una concordancia entre las dos maneras mencionadas de medir el peso de 97.28%, es decir que no hay diferencia entre el peso por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla y el peso por báscula. Estos datos también se conservan si dividimos a los pacientes por sexo (cuadros 6 y 7) en los que en el sexo masculino hay una concordancia del 98.61% y en el sexo femenino del 97.12%, del mismo modo podemos observar que por edades también se mantiene esta concordancia con un 97.28%.

En los cuadros No. 9 y 10 se puede apreciar que a través de la talla por extensión de brazada y por tallimetro la mayoría de pacientes presenta una talla entre 151 y 160 cm (45.45% y 44.83% respectivamente), seguido de la talla entre 161 y 170 cm (26.96% y 27.90%). Así mismo podemos observar que las tallas que menos se presentaron fueron los que se encontraban entre los rangos de 181 a 190 cm (0.31% y 0.31%) y ningún paciente presento una talla mayor de 190 cm. De igual forma, al realizar el análisis estadístico del cuadro No. 16, a través de la formula de Chi Cuadrado ( $X^2$ ) podemos observar que no hay diferencia entre la talla por extensión de brazada y por tallimetro; por lo anteriormente

mencionado esto nos indica que no hay diferencia entre la talla por extensión de brazada y la talla por tallimetro.

En los cuadros No. 11, 12, 13 y 14 se puede observar que en el 74.29% de los pacientes, no existe ninguna diferencia entre la talla medida por extensión de brazada y la talla por tallimetro, y que existe una diferencia de +/- 1 cm en un 19.75% de los pacientes, y que solo en el 5.95% de los pacientes existe una diferencia mayor de +/- 2 o 3 cm (cuadro No.11). ). Esto nos indica que hay una concordancia entre las dos maneras mencionadas de medir la talla de 94.04%, es decir que no hay diferencia entre la talla por extensión de brazada y la talla por tallimetro. Estos datos también se conservan si dividimos a los pacientes por sexo (cuadros 12 y 13) en los que en el sexo masculino hay una concordancia del 93.79% y en el sexo femenino del 94.25%, del mismo modo podemos observar que por edades también se mantiene esta concordancia con un 94.04%.

Al realizar el análisis estadístico del cuadro No. 16, a través de la formula de Chi Cuadrado ( $X^2$ ) podemos observar que no hay diferencia

En los cuadros No. 9 y 10 se puede apreciar que a través de la talla por extensión de brazada y por tallimetro la mayoría de pacientes presenta una talla entre 151 y 160 cm (45.45% y 44.83% respectivamente), seguido de la talla entre 161 y 170 cm (26.96% y 27.90%). Así mismo podemos observar que las tallas que menos se presentaron fueron los que se encontraban entre los rangos de 181 a 190 cm (0.31% y 0.31%) y ningún paciente presento una talla mayor de 190 cm. Esto nos indica que no hay diferencia entre la talla por extensión de brazada y la talla por tallimetro.

### 8.3. CONCLUSIONES

- La mayoría de pacientes corresponden al sexo femenino 54.55% y el sexo masculino constituyó un 45.45%.
- En lo correspondiente a las edades de los pacientes estudiados, la frecuencia más alta es compartida entre dos rangos (de 43 a 52 años y de 53 a 62 años) con un 16.30% cada uno, seguido de los que cursan entre 63 a 72 años con un 15.05%.
- A través del peso por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla, así como el peso por báscula, la mayoría de pacientes presenta un peso entre 51 y 60 kg (47.02% y 47.65% respectivamente).
- Existe una concordancia entre el peso medido por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla y el peso por báscula, es decir que no hay diferencia entre el peso por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla y el peso por báscula.
- Existe una concordancia entre el peso medido por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla y el peso por báscula del 98.61% en el sexo masculino.
- Existe una concordancia entre el peso medido por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla y el peso por báscula del 97.12% en el sexo femenino.
- Existe una concordancia entre el peso medido por sumatoria de circunferencia de brazo y pantorrilla y el peso por báscula del 97.28% según las distintas edades de los pacientes.
- A través de la talla por extensión de brazada y por tallímetro la mayoría de pacientes presenta una talla entre 151 y 160 cm (45.45% y 44.83% respectivamente).
- Existe una concordancia entre la talla medida por extensión de brazada y la talla por tallímetro, es decir que no hay diferencia entre la talla por extensión de brazada y la talla por tallímetro.

- Existe una concordancia entre la talla medida por extensión de brazada y la talla por tallimetro del 93.79% en el sexo masculino.
- Existe una concordancia entre la talla medida por extensión de brazada y la talla por tallimetro del 94.25% en el sexo femenino.
- Existe una concordancia entre la talla medida por extensión de brazada y la talla por tallimetro del 94.04% según las distintas edades de los pacientes.

#### **8.4. RECOMENDACIONES**

- Medir el peso por circunferencia de brazo y pantorrilla, cuando no sea posible medirlo por báscula.
- Medir la talla por extensión de brazada, cuando no sea posible medirla por tallímetro.
- Siempre que se evalué a un paciente medirlo y pesarlo para que de esta manera se puedan realizar los cálculos antropométricos que el paciente amerite.
- Medir el peso y la talla de todos los pacientes al momento que ingresen al hospital regional de occidente, ya que en la mayoría de los expedientes pude observar que estas mediciones no se realizan al momento en que ingresa el paciente sino hasta que se encuentra en los servicios de encamamiento y en algunas ocasiones estas no se realizan.
- Que el Residente tres al aprobar los ingresos de los residentes uno y dos (al momento de sellar los ingresos de los Residentes), verificar que en este se documenten los datos de peso y talla.

## 9. BIBLIOGRAFIA

1. Amador García M, Hermelo Treche M. et.al. **ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN.** Pediatría 2 t2. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1996.
2. Bayona, Becerra, Gómez Y Ramírez, D. **MEDICIÓN DE LA CIRCUNFERENCIA DE LA PANTORRILLA COMO PARÁMETRO DE VALORACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DE ADULTOS MAYORES HOSPITALIZADOS EN LA CLÍNICA MISAEL PASTRANA.** Bogotá , Colombia . Mayo-Julio. Universidad Nacional de Colombia. 2004
3. Canada Fitness Survey. **FITNESS AND LIFESTYLE IN CANADA.** Ottawa: Canada Fitness Survey. 1983.
4. Canada Fitness Survey. **PHYSICAL FITNESS OF CANADIAN YOUTH.** Ottawa; Canada Fitness Survey. 1985.
5. Chumlea, W.C., Guo, S., Kuczmarski, et al., C.K. **RELIABILITY FOR ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS IN THE HISPANIC HEALTH AND NUTRITION EXAMINATION SURVEY (HHANES 1982-1984).** American Journal of Clinical Nutrition, 51, 902S-907S. 1990.
6. COLE, T.J. **WEIGHT-STATURE INDICES TO MEASURE UNDERWEIGHT, OVERWEIGHT, AND OBESITY. IN J. HIMES (ED.). ANTHROPOMETRIC ASSESSMENT OF NUTRITIONAL STATUS** New York: Wiley-Liss. 1991.

7. Cressie, N.A.C., Withers, R.T., & Craig, N.P. **THE STATISTICAL ANALYSIS OF SOMATOTYPE DATA. YEARBOOK OF PHYSICAL ANTHROPOLOGY.** 29, 197-208. 1986.
  
8. Cronk, C.E., & Roche, A.F. **RACE- AND SEX-SPECIFIC REFERENCE DATA FOR TRICEPS AND SUBSCAPULAR SKINFOLDS AND WEIGHT/STATURE<sup>2</sup>.** American Journal of Clinical Nutrition, 35, 347-354. 1982.
  
9. Damon, A. Constitutional medicine. In O. Von Mering & L. Kasdan (Eds.). **ANTHROPOLOGY AND THE BEHAVIORAL AND HEALTH SCIENCES (PP. 179-205).** Pittsburgh: University of Pittsburgh Press. 1970.
  
10. Demirjian, A. Nutrition Canada. **ANTHROPOMETRY REPORT: HEIGHT, WEIGHT AND BODY DIMENSIONS.** Ottawa: Health and Welfare Canada. 1980.
  
11. **DICCIONARIO MOSBY, MEDICINA, ENFERMERIA Y CIENCIAS DE LA SALUD.** Quinta Edición. Editorial Harcourt. S.A.
  
12. Fernández López J, Hernández-Mejía R. **CALIDAD DE VIDA, ALGO MÁS QUE UNA ETIQUETA DE MODA.** Med Clin 1993;101:576-8. Howard HW. A new health era. Hartstown: Dent 1991:22
  
13. Frisancho, A.R. **ANTHROPOMETRIC STANDARDS FOR THE ASSESSMENT OF GROWTH AND NUTRITIONAL STATUS.** Ann Arbor: University of Michigan Press. 1990.
  
14. Habicht, J. P., Yarbrough, C., et al. **NUTRITION AND GROWTH** (pp. 365-387). New York: Plenum Press. 1979.

15. Hamill, P.V.V., Drizd, T.A., Johnson. et al., **PHYSICAL GROWTH. NATIONAL CENTER FOR HEALTH STATISTICS PERCENTILES.** American Journal of Clinical Nutrition, 32, 607-629. 1979.
16. Dox, B. Melloni, G. Eisner, J. Melloni. **EL GRAN HARPER COLLINS DICCIONARIO MEDICO ILUSTRADO.** Editorial Marbán. Edición en Español. 2,005
17. Jones, P.R.M., & Pearson. J. **ANTHROPOMETRIC DETERMINATION OF LEG FAT AND MUSCLE PLUS BONE VOLUMES IN YOUNG MALE AND FEMALE ADULTS.** Journal of Physiology, 204, 63P-66P. 1969.
18. Lacourly N. **PANORAMA DE MÉTODOS PARA EL ANÁLISIS DE TABLAS LONGITUDINALES. MEMORIAS DEL SEMINARIO DE CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN. RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS LONGITUDINALES,**1996.
19. Lohman, T.G., Roche, A.F.. & Martorell, R. (Eds.). **ANTHROPOMETRIC STANDARDIZATION REFERENCE MANUAL. CHAMPAIGN.** IL: Human Kinetics. 1988.
20. Malina, R.M. Anthropometry, physical performance and fitness. In SJ. Ulijaszek & C.G.N. Mascie Taylor (Eds.), **ANTHROPOMETRY: THE INDIVIDUAL AND THE POPULATION** (pp. 160-177). Cambridge: Cambridge University Press. 1994.
21. Marks, G.C, Habicht. J.P., & Mueller, W.H. **RELIABILITY, DEPENDABILITY, AND PRECISION OF ANTHROPOMETRIC MEASUREMENTS: THE SECOND**

**NATIONAL HEALTH AND NUTRITION EXAMINATION SURVEY 1976-1980.**  
American Journal of Epidemiology, 130, 578-587. 1989.

22. Martínez, J.A. (1998). **FUNDAMENTOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS DE NUTRICIÓN Y DIETÉTICA.** Madrid: McGraw Hill Interamericana de España
  
23. Restrepo Calle, MT. **LA ANTROPOMETRÍA EN LA EVALUACIÓN DEL ESTADO NUTRICIONAL DEL ADULTO.** En :Nutrición y Dietética. Volumen 5 No. 02. Medellín: Centro de Atención
  
24. Roche, A.F., Baumgartner, R.N., & Guo, S. **POPULATION METHODS: ANTHROPOMETRY OR ESTIMATIONS. IN N.G. NORGAN (ED.), HUMAN BODY COMPOSITION AND FAT DISTRIBUTION (PP. 31-47).** Wageningen, Netherlands: Stichting Nederlands Instituut voor deVoeding. 1986.
  
25. Serra M, Aranceta J. **NUTRICIÓN Y SALUD PÚBLICA. MÉTODOS, BASES CIENTÍFICAS Y APLICACIONES.** Barcelona: Masson; 1995:65-8.

## 10. ANEXOS

### 10.1. BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POST GRADO DE MEDICINA  
MAESTRIA EN MEDICINA INTERNA  
HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE

BOLETA DE RECOLECCION DE DATOS  
CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS  
CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL  
REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.

Los datos de la presente boleta serán recolectados por el investigador, estos datos serán utilizados solamente con fines de investigación.

No. Paciente \_\_\_\_\_

No. Registro Medico \_\_\_\_\_

#### DATOS GENERALES:

1) SEXO: \_\_\_\_\_

2) EDAD: \_\_\_\_\_

3) PESO:

Circunferencia de brazo: \_\_\_\_\_ cm.

Circunferencia de Pantorrilla: \_\_\_\_\_ cm.

**PESO POR SUMATORIA DE**

**CIRCUNFERENCIA DE BRAZO Y PANTORRILLA** \_\_\_\_\_ Kg.

**PESO POR BASCULA:** \_\_\_\_\_ Kg.

**Diferencia** \_\_\_\_\_ Kg.

4) TALLA:

Extensión de Brazada: \_\_\_\_\_ cm.

**TALLA POR EXTENSION DE BRAZADA:** \_\_\_\_\_ cm.

**TALLA POR TALLIMETRO:** \_\_\_\_\_ cm.

**Diferencia** \_\_\_\_\_ cm.

## 10.2. CRONOGRAMA

CRONOGRAMA														
	2008												2009	2010
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC		
Anteproyecto	■	■												
Correcciones Anteproyecto			■											
Protocolo				■	■									
Correcciones de Protocolo y Boleta						■	■							
Validacion de Boleta								■	■					
Presentacion Final de Protocolo Escrito										■				
Presentacion de Protocolo al Departamento												■		
Trabajo de Campo													■	
Informe Final														■

### **10.3. CONSENTIMIENTO INFORMADO**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRIA EN MEDICINA INTERNA  
HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE

#### **FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN Y AUTORIZACION PARA USO Y DIVULGACION DE INFORMACION DE SALUD**

##### **TÍTULO DEL ESTUDIO**

**CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009.**

**INVESTIGADOR: Dr. Victor Giordano**

**LUGAR DONDE SE LLEVARÁ A CABO EL ESTUDIO:** Hospital Regional de Occidente, Quetzaltenango

**NOTA:** Este formulario de consentimiento puede contener palabras que usted no entienda. Por favor, solicite al investigador o a cualquier personal del estudio que le explique cualquier palabra o información que usted no entienda claramente. Usted puede llevarse a su casa una copia de este formulario de consentimiento para pensar sobre su participación en este estudio o para discutirlo con la familia o amigos antes de tomar su decisión.

##### **INTRODUCCIÓN**

Usted ha sido invitado a participar en un estudio de investigación. Antes de que usted decida participar en el estudio por favor lea este formulario cuidadosamente y haga todas las preguntas que tenga, para asegurarse de que entienda los procedimientos del estudio, incluyendo los riesgos y beneficios.

## **PROPÓSITO DEL ESTUDIO:**

Se pretende determinar la concordancia entre el peso corporal medido a través de báscula y el medido a través de circunferencia de brazo y pantorrilla así como la concordancia entre la talla medida a través de tallimetro y la talla medida a través de extensión de brazada en los pacientes hospitalizados en el departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Occidente durante el año 2009.

## **PARTICIPANTES DEL ESTUDIO:**

Pacientes ingresados en el Departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Occidente durante el año 2,009.

## **PROCEDIMIENTOS:**

La toma de las medidas de peso y talla en la muestra de pacientes seleccionada se realizará de la siguiente manera:

**Peso por bascula:** el paciente solamente con uniforme de hospital fue parado en la báscula y se tomara la medida en libras por el investigador principal (residente), la cual fue convertida en kilogramos a través de dividir este resultado con la constante 2.2 (peso en libras/2.2).

**Peso por suma de circunferencia de brazo y pantorrilla:** La "circunferencia del brazo" sera medida estando el brazo colgado, relajado, al costado del tronco. La medición se tomará en el punto, a mitad de trayecto entre los procesos acromial y el olécranon. La técnica para realizar la medición será la siguiente: con la persona sentada, se solicitara que se descubra el brazo hasta el hombro y que lo doble, quedando con la palma de la mano hacia abajo a fin de evitar que sobresalga el bíceps, quedando un ángulo de 90°. Se localizará el acromion o hueso posterior del hombro y se tomara su distancia hasta el olécranon o hueso saliente del codo.

Se marcará con un lápiz dermatográfico, el punto medio de la medida tratando de que esa marca quede en la parte posterior del brazo.

Se colocará la cinta métrica al nivel de esta marca, y se ajustó sin presionar los tejidos.

Se verificará que la cinta no esté sumamente ajustada o demasiado holgada.

Se realizará la lectura, ubicando el borde metálico (que indica el cero), debajo del resto de la cinta, cuidando de no colocar ningún dedo bajo la cinta.

La "circunferencia de la pantorrilla" se midió con la persona sentada y con la pierna derecha descubierta:

Se verificara que la pierna esté en ángulo de 90°.

Arrodillandose para visualizar la parte más prominente de la pantorrilla (músculo gastrocnemio) y circularla con la cinta métrica

Se ubicará el borde metálico (que indica el cero) debajo del resto de la cinta para que sirva como indicador de los milímetros y se realizó la lectura.

Posterior al haber realizado las mediciones mencionadas, estas serán sumadas y el resultado es el equivalente del peso en kilogramos.

**Talla por Tallimetro:** el paciente de pie debe estar en posición erguida, sin zapatos, los talones deben estar juntos, los brazos deben colgar relajados a los costados del cuerpo, y la cabeza debe estar en el plano horizontal de Frankfort.

**Talla por Extensión de Brazada:** se medirá con el paciente acostado boca arriba sin almohada, con los brazos estirados lateralmente en su máxima extensión al nivel de los hombros y apoyados sobre la cama, con las palmas de las manos hacia arriba, procurando que el plano de la extensión total permanezca horizontal al piso. La medición se efectuará colocando la cinta métrica desde el extremo del dedo más largo (excluyendo la uña) de la mano derecha, hasta el de la mano izquierda, pasando sobre los omóplatos y la horquilla esternal, el total de centímetros de la extensión de brazada equivaldrá a la talla del paciente.

## **BENEFICIOS**

Es probable que usted no reciba ningún beneficio personal por participar en este estudio.

## **COSTOS**

No hay ningún costo por las visitas del estudio.

## **INCENTIVO PARA EL PARTICIPANTE**

A usted no se le pagará nada por ser parte de este estudio.

## **PRIVACIDAD Y CONFIDENCIALIDAD**

**Si usted elige participar en este estudio, el investigador y su equipo de trabajo obtendrán información sobre usted y su salud que podría identificarle mediante:**

**El propósito para uso y revelación de estos identificadores será provisto si así el participante lo solicita.**

**La información sobre su salud podría obtenerse de:**

- Expedientes médicos actuales y del pasado (pueden incluir resultados de laboratorios, placas o exámenes físicos).
- Exámenes físicos, de laboratorio, rayos-X y resultados de otros exámenes

Los resultados de esta investigación pueden ser publicados en revistas científicas o presentados en reuniones médicas, pero su identidad no será divulgada.

Su información de salud será mantenida tan confidencial como sea posible bajo la ley. Esta autorización estará vigente hasta el final del estudio, a menos que usted la cancele antes. Usted puede cancelar esta autorización en cualquier momento enviando una notificación por escrito al Investigador Principal a la siguiente dirección:

Dr. Victor Manuel Giordano Jerez, 3ra calle 41 – 92 zona 8 Quetzaltenango.

Si usted cancela esta autorización, el Investigador Principal no usará ni divulgará información personal de su salud bajo la autorización para este estudio, a menos que necesite utilizar o divulgar algo de la información personal de su salud que preserve la integridad científica del estudio.

La autorización para el uso y acceso a información protegida de salud para propósitos de investigación es totalmente voluntaria. Sin embargo, si usted no firma este documento usted no podrá participar en este estudio. Si en el futuro usted cancela esta autorización, no podrá continuar participando en este estudio.

### **PARTICIPACIÓN Y RETIRO VOLUNTARIOS**

La participación suya en este estudio es voluntaria. Usted puede decidir no participar o retirarse del estudio en cualquier momento. La decisión suya no resultará en ninguna penalidad o pérdida de beneficios para los cuales tenga derecho. De ser necesario, su participación en este estudio puede ser detenida en cualquier momento por el investigador del estudio o por el patrocinador sin su consentimiento.

### **PREGUNTAS**

Si tiene alguna pregunta sobre este estudio o sobre su participación en el mismo, o si piensa que ha sufrido alguna lesión asociada al estudio, usted puede contactar a:

Dr. Victor Manuel Giordano Jerez

No firme este consentimiento a menos que usted haya tenido la oportunidad de hacer preguntas y recibir contestaciones satisfactorias para todas sus preguntas.

Si usted firma aceptando participar en este estudio, recibirá una copia firmada y fechada de este documento para usted.

**CONSENTIMIENTO:**

He leído la información provista en este formulario de consentimiento, o se me ha leído de manera adecuada. Todas mis preguntas sobre el estudio y mi participación en este han sido atendidas. Libremente consiento a participar en este estudio de investigación.

Autorizo el uso y la divulgación de mi información de salud a las entidades antes mencionadas en este consentimiento para los propósitos descritos anteriormente.

Al firmar esta hoja de consentimiento, no he renunciado a ninguno de mis derechos legales.

\_\_\_\_\_

Nombre del Participante

\_\_\_\_\_

Firma del Participante

Fecha

\_\_\_\_\_

Firma del Investigador Principal o persona autorizada para obtener el consentimiento

Fecha

***Si aplica:***

\_\_\_\_\_

Nombre del Padre o de la Madre

Fecha

\_\_\_\_\_

Firma del Padre o de la Madre

Fecha

\_\_\_\_\_

Firma del representante legal autorizado (cuando aplica)

Fecha

\_\_\_\_\_

Relación del representante legal autorizado con el participante

----- Use lo siguiente si aplica -----

***Si este formulario se lee al participante porque este o su representante autorizado no puede leerlo, un testigo imparcial no afiliado con la investigación o el investigador debe estar presente para el consentimiento y firmar la siguiente declaración***

Confirmando que la información en este consentimiento informado fue claramente explicada y aparentemente entendida por el participante o su tutor legal. El paciente o su tutor consienten libremente a participar en este estudio de investigación.

Firma del Testigo Imparcial

Fecha

*Nota: Esta parte del consentimiento no puede ser utilizada para traducciones a otro idioma. Un formulario de consentimiento traducido es necesario para los participantes que se matriculen y no hablen español.*

## 11. AUTORIZACION DE REPRODUCCION

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "CONCORDANCIA DE PESO CORPORAL Y TALLA A TRAVÉS DE BÁSCULA Y TALLIMETRO VERSUS CIRCUNFERENCIA DE BRAZO MÁS PANTORRILLA Y EXTENSIÓN DE BRAZADA, MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE. 2009" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.